

Book
of
Prayer

9



Geologiska
Fören.
Förhandlingar

27

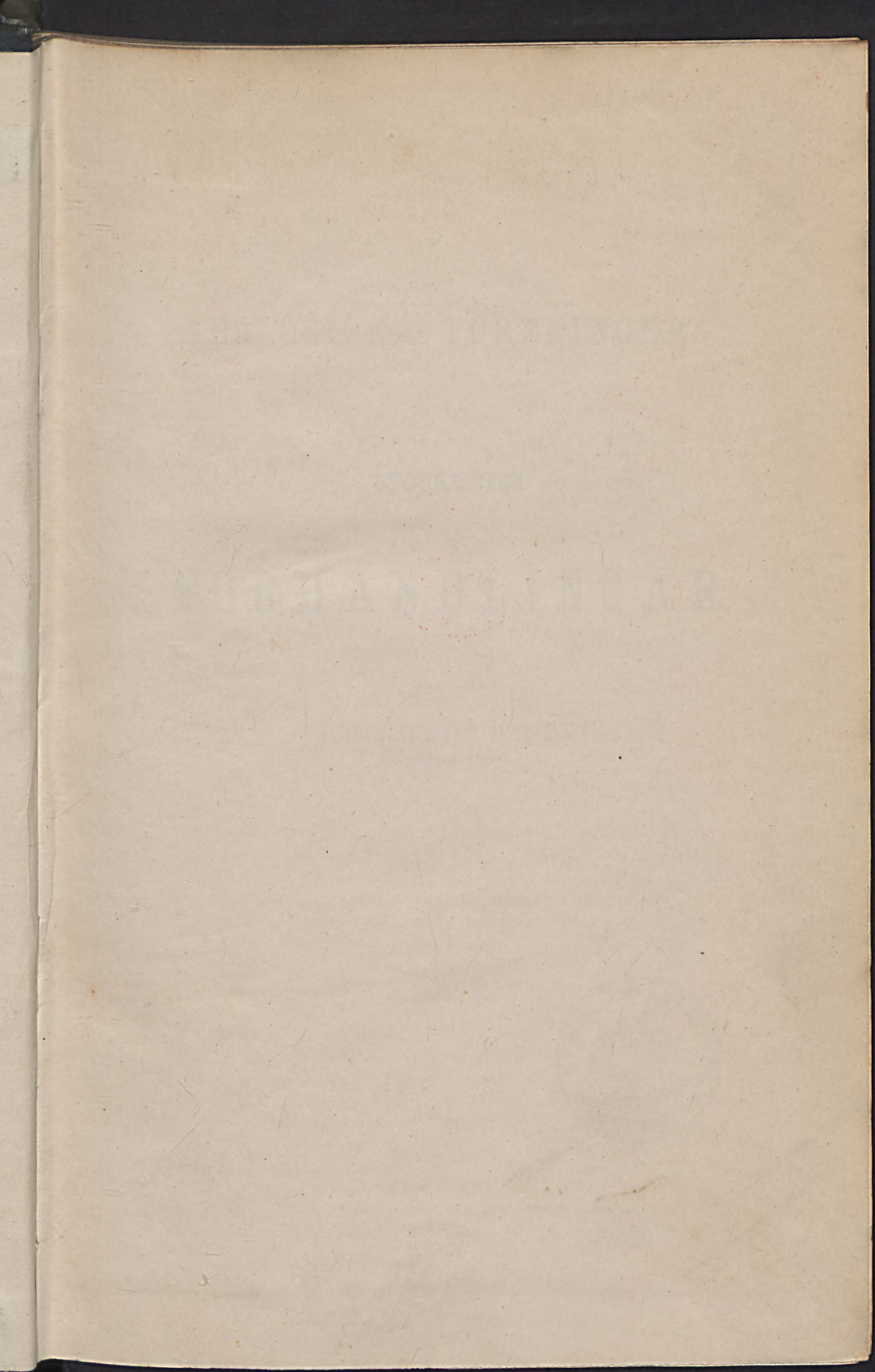
1905

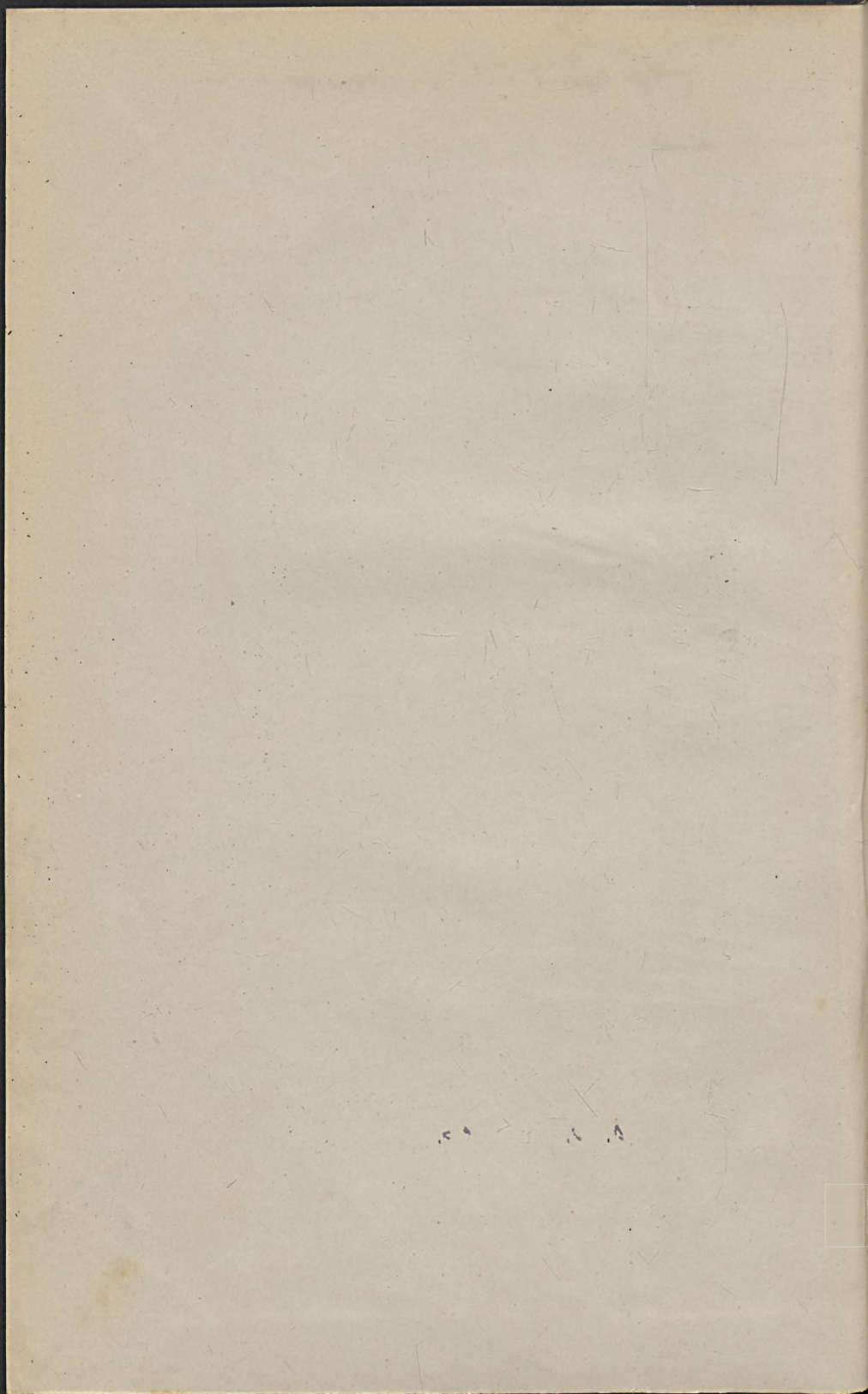
Do

2449

№ 2449 (N)







GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I
STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR

TJUGUSJUNDE BANDET.
(Årgången 1905).

MED 8 TAFLOK OCH TALRIKA FIGURER I TEXTEN.

Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGII

Dzial B Nr. 66
Dnia 30. 10. 19 16.

*Bibli. Keti Nauki o Ziemi
Dep. Nr. 51*

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET, P. A. NORSTEDT & SÖNER
1905





Innehållsförteckning.

<i>Ann.</i>	F.	efter en titel utmärker ett hållet <i>föredrag</i> .			
	R.F.	> > > >			<i>referat af ett hållet föredrag.</i>
	M.	> > > >			ett lämnadt <i>meddelande</i> .
	R.	> > > >			> <i>refererat arbete</i> .
	U.	> > > >			en <i>uppsats</i> .

Författarna äro ensamma ansvariga för sina uppsatser innehåll.

	Sid.
ANDERSSON, G. och HOLST, N. O. Förslag om insändandet af uppgifter rörande geologiskt intressanta naturmärkvärdigheter	163.
ANDERSSON, J. G. Om Graham lands geologi. F.	218.
— — Yttrande med anledn. af G. DE GEERS föredrag om istidens kronologi och klimatlära	222.
ATTERBERG, A. De klastiska jordbeståndsdelarnas terminologi. U.	225.
— — De lösa jordlagren vid Stora Rör på Öland. U.	265.
BÄCKSTRÖM, H. Yttrande med anledn. af R. SERNANDERS föredrag om skydd för naturminnesmärken	110.
— — Förslag om hopbringandet af geologiskt intressanta fotografier från vårt land	112.
— — Yttrande med anledn. af förslag om geologkongress i Sverige	218.
— — Ein Kugelgranit von Spitzbergen (tafl. 2). U.	254.
DE GEER, G. Yttrande med anledn. af A. HENNIGS föredrag om dalgångar på Söderåsen	18.
— — Om skydd för naturminnesmärken. M.	’
— — Yttrande med anledn. af R. SERNANDERS föredrag om skydd för naturminnesmärken	108.
— — Till randterrassernas terminologi. U.	117.
— — Bidrag till istidens kronologi och klimatlära. R.F.	219.
— — Yttrande med anledn. af föregående	223.
— — > > > > A. E. TÖRNEBOHMS föredrag om en nyupptäckt nefelinsyenit-förekomst i Sverige	446.
DE GEER, S. Om åspartiet Pålalm i Södertörn (tafl. 8). U.	402.
ERDMANN, E. Förevisning af <i>Pyrofyllit</i> från Södertörn	346.
— — En ny svensk fyndort för mineralet <i>Pyrofyllit</i> . U.	412.
GAVELIN, A. Till frågan om berggrunden på det geologiska kartbladet Loftahammar. U.	190.

	Sid.
GAVELIN, A. Om förekomsten af stubbar på botten af några småländska sjöar. R.F.	417.
GUSTAFSSON, J. P. Yttrande med anledn. af A. GAVELINS föredrag om stubbar på botten af några småländska sjöar	418.
HAMBERG, A. En fotogrammetrisk horisontalprojektör. F.	103.
— — Yttrande med anledn. af R. SERNANDERS fördrag om skydd för naturminnesmärken	109.
— — Några drag ur Lule älfs geologi. R.F.	166.
— — Yttrande med anledn. af föregående	170.
— — , , , , P. J. HOLMQUISTS föredrag: Finnes jordens ursprungliga stelningsskorpa någonstades i behåll?	262.
— — , , , , A. E. TÖRNEBOHMS föredrag om en nyupptäckt nefelinsyenit-förekomst i Sverige	416.
HARTZ, N. Bref till dr N. O. HOLST	216.
HEDSTRÖM, H. Yttrande med anledn. af P. J. HOLMQUISTS föredrag: Finnes jordens ursprungliga stelningsskorpa någonstades i behåll?	263.
— — Yttrande med anledn. af H. MUNTHES meddelande om postglaciala rubbningar i silurlagren SV om Visby	346.
HENNIG, A. Om dalgångarna på Söderåsen i Skåne, uppkomna genom utvittring af diabasgångar. R.F.	18.
HOLM, G. Yttrande med anledn. af R. SERNANDERS föredrag om skydd för naturminnesmärken	110.
HOLMQUIST, P. J. Yttrande med anledn. af A. HENNIGS föredrag om dalgångarna på Söderåsen	18.
— — Behandlingen af berggrunden i »Geologiska kartbladet Loftahammar». U.	153.
— — Loftahammarbladet och urbergspöblem. U.	237.
— — Finnes jordens ursprungliga stelningsskorpa någonstades i behåll? F.	262.
HOLST, N. O. Statsgeologen dr VICTOR MADSENS kritiska anmälan af mina »Kvartärstudier i Danmark och norra Tyskland». En granskning.	92.
— — Yttrande med anledn. af R. SERNANDERS föredrag om skydd för naturminnesmärken	110.
— — och ANDERSSON, G. Förslag om insändn. af uppgifter rörande geologiskt intressanta naturmärkvärdigheter	163.
— — Yttrande med anledn. af H. MUNTHES föredrag om ett fynd af kvartär myskoxe i Sverige	165.
— — Yttrande med anledn. af förslag om geologkongress i Sverige	218.
— — , , , , J. G. ANDERSSONS föredrag om Grahamlands geologi	219.
— — , , , , G. DE GEERS föredrag om istidens kronologi och klimatlära	222.
HÖGBOM, A. G. Om s. k. jäslera och om villkoren för dess bildning. U.	19.
JOHANSSON, H. E. Om eutektiska kvarts-fältspatblandningar. F.	111.

	Sid.
JOHANSSON, H. E. Om de eutektiska blandningarnas sammansättning. U.	119.
— — Om fältspaternas sammansättning och bildningsbetingelser. R.F.	338.
LINDVALL, C. A. Yttrande med anledn. af R. SERNANDERS föredrag om skydd för naturminnesmärken	107.
LÖFSTRAND, G. Yttrande med anledn. af A. HENNIGS föredrag om dalgångarna på Söderåsen	18.
— — Om Skrickerums grufva. F.	223.
LÖNNBERG, E. Yttrande med anledn. af R. SERNANDERS föredrag om skydd för naturminnesmärken	107.
MJÖBERG, E. Über eine schwedische interglaciale <i>Gyrinus</i> -species. U.	233.
MUNTHE, H. Om ett fynd af kvartär myskoxe i Sverige. F.	165.
— — Yttrande med anledn. af A. HAMBERGS föredrag om Lule älfvs geologi	169.
— — Om ett fynd af kvartär myskoxe vid Nol, NNO om Göteborg. U.	173.
— — Om en sen- eller postglacial förkastning vid Ällebergsände i Västergötland och om en postglacial rubbning i silurlagren SV om Visby. M.	346.
— — De geologiska hufvuddragen af Västgötabergsen och deras omgivning (tafl. 7). U.	347.
— — Yttrande med anledn. af A. E. TÖRNEBOHMS föredrag om en nyupptäckt nefelinsyenit-förekomst i Sverige	416.
NILSSON, A. Om flygsandsföreteelser och -vegetation förnämligast på Fårön vid Gotland. F.	264.
— — Anteckningar om svenska flygsandsfält (tafl. 3—6). U.	313.
NORDENSKJÖLD, I. Om Ytterby fältspatbrott. F.	18.
RETZIUS, G. Yttrande med anledn. af R. SERNANDERS föredrag om skydd för naturminnesmärken	111.
SERNANDER, R. Flytjord i svenska fjälltrakter. En botanisk-geologisk undersökning. U.	42.
— — G. F. L. SARAUW: En stenalders boplads i Maglemosse ved Mullerup. R.	85.
— — Om skydd för naturminnesmärken. R.F.	103.
— — Yttrande till föregående	109.
— — , med anledning af A. GAVELINS föredrag om stubbar i botten på några smäländska sjöar	419.
SJÖGREN, HJ. Yttrande med anledn. af A. HENNIGS föredrag om dalgångarna på Söderåsen	18.
— — Om kristalliserad Pyrochroit från Långbans grufvor. U.	37.
— — Inneslutningar i en gångkvarts från Salangen i Norge (tafl. 1). U.	113.
— — Barysil från Långban. U.	458.
SJÖGREN, O. Marina gränsen i Kalix- och Tornedalarna	421.
SVEDMARK, E. Om jordbäfningen den 23 oktober 1904. F.	17.
— — Yttrande med anledn. af R. SERNANDERS föredrag om skydd för naturminnesmärken	107.
SVENONIUS, F. Yttrande med anledn. af R. SERNANDERS föredrag om skydd för naturminnesmärken	107, 110.
— — Yttrande med anledn. af A. HAMBERGS föredrag om Lule älfvs geologi	168.

	Sid.
TÖRNEBOHM, A. E. Om en nyupptäckt nefelinsyenit-förekomst i Sverige. F.	416.
TÖRNQUIST, S. L. Fördröjda paleontologiska meddelanden. U.	452.
WALLENSTRÖM, A. En ny typ neptunitkristaller	149.
WIMAN, C. Yttrande med anledn. af R. SERNANDERS föredrag om skydd för naturminnesmärken	109, 110.
— — Om gammaltertiära vertebratlämningar från Seymourön. F. . .	219.
WITTE, H. <i>Stratiotes aloides</i> L., funnen i Sveriges postglaciala aflägs- ningar	432.
Mötet den 9 Januari 1905	17.
» » 2 Februari »	103.
» » 2 Mars »	163.
» » 6 April »	217.
» » 4 Maj »	263.
» » 2 November »	338.
» » 7 December »	415.
Innehållsförteckning	III—VI.
Rättelser	VIII.
Ledamotsförteckning	3.
Publikationsbyte	14.
Revisionsberättelse för 1904	164.
Skrifvelse till Vetenskaps-Akademiens kommitté för naturminnesmärken	164.
Skrifvelse till Föreningen angående geologkongress i Sverige	217.
Tillsättande af en kommitté för behandling af kongressfrågan	261.
Skrifvelse från kongress-kommittéen	337.
Förslag till ändradt frågeformulär för jordskalfsuppgifter	338, 415.
Invalda Ledamöter:	
M. A. NIEBOER, K. J. A. WITROCK	17.
C. C. BECK-FRIS, E. KITTL	103.
V. TANNER, G. WADNER, P. J. SEGERSTEDT, T. GUSTAFSSON, N. SYLVÉN, H. WITTE, B. BERGMAN	163.
J. H. BONNEMA	338.
O. SJÖGREN, A. O. B. BYGDÉN, W. NISSER, P. A. GELJER, FR. ENQUIST	415.
Afidna Ledamöter:	
C. ERICSON, H. VON POST	163.
A. JACOBI	217.
J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, P. A. CRÆLIUS	338.
Afiden <i>korresponderande</i> Ledamot:	
E. COHEN	261.

Förteckning på taflorna.

- Taf. 1. Inneslutningar i gångkvarts från Salangen i Norge.
› 2. Klotgranit från Spetsbergen.
› 3. Flygsandsområde från Fårön.
› 4. › › ›
› 5. › › ›
› 6. › › Gotska Sandön.
› 7. Berggrundskarta öfver Västgötabergen och deras omgifning.
› 8. Karta öfver Pålmaln i Södertörn.

Rättelser.

- Sid. 262 rad 14 uppi från utgår parentes.
- › 348 › 15 › står 800 000 läs 400 000.
 - › 355, fig. 2, Lagret 5 b i Kinnekulleprofilen, ca 1 m mäktigt, icke utmärkt.
 - › 366 rad 2 uppi från står mellerska, läs mellersta.
 - › 382 Till höger ofvanför fig. står SOO, läs OSO.
 - › 393 rad 6 uppi från står orienterade › orienterande.
 - › 394 › 2 nedifrån › framställning › framställningen.
 - › 395 › 9 uppi från › han › kan.
 - › 396 › 10 nedifrån › glimmerika › glimmerrika.
- Kartan, taf. 7 står Ser. C. N:o 197, läs Ser. C. N:o 198.
-



GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

TJUGUSJUNDE BANDET.

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1905

GEORGE A. BURNINGHAM

NEW YORK

THE RANDOLPH

THE RANDOLPH

NEW YORK

GEOLOGISKA FÖRENINGEN

I

STOCKHOLM.

I Jan. 1905.

Styrelse:

Hr P. J. HOLMQUIST	Ordförande.
Hr H. MUNTHE.	Sekreterare.
Hr G. HOLM.	Skattmästare.
Hr E. SVEDMARK.	
Hr H. BÄCKSTRÖM.	

Korresponderande Ledamöter:

Ann. Siffrorna angifva årtalet för inval som Korresp. Ledamot.

Cohen, E. Dr, Professor. 89.....	Greifswald.
Credner, H. Dr, Professor, Chef för Sachsens Geolog. Undersökning. 89.....	Leipzig.
Geikie, A. Dr, f. d. Chef för Storbritanniens Geo- log. Undersökning. 89.....	London.
Geikie, J. Dr, Professor. 89.....	Edinburgh.
Groth, P. Dr, Professor. 89.....	München.
Lapworth, C. Professor. 89.....	Birmingham.
Penfield, S. L. Professor. 03.....	New Haven.
Rosenbusch, H. Dr, Professor, Chef för Badens Geolog. Undersökning. 89.....	Heidelberg.
Schmidt, F. Dr, Akademiker. 89.....	St. Petersburg
Suess, E. Dr, Professor. 89.....	Wien.
Teall, J. J. H. Chef för Storbritanniens Geolog. Undersökning. 03.....	London.
Tschermak, G. Dr, Professor. 03.....	Wien.
Tschernyschew, T. Chefsgeolog. 98.....	St. Petersburg.
Zirkel, F. Dr, Professor. 89.....	Leipzig.

Ledamöter:

- Anm.* 1. Tecknet * utmärker *Ständiga Ledamöter* (jfr stadgarna, § 8).
2. Siffrorna angifva årtalet då Ledamot i Föreningen inträdde.

H. K. H. Hertigen af Skåne Prins Gustaf Adolf. 99.

Abenius, P. W. Fil. Dr, Lektor. 86.....	Borås.
Adde, P. A. F. d. Kapten. 98.....	Stockholm.
Alarik, A. L:son. Bergsingeniör. 03.....	Grängesberg.
*Alén, J. E. Fil. Dr, Stadskemist. 82.....	Göteborg.
Aminoff, G. Stud. 03.....	Stockholm.
Andersson, F. Fil. Dr. 90.....	Baku.
*Andersson, Gunnar. Fil. Dr, Docent. 87...	Djursholm.
Andersson, J. G. Fil. Dr, Docent. 91.....	Upsala.
Anderzon, A. Fil. Kand. Adjunkt. 76.....	Stockholm.
Angeldorff, T. E:son. Stud. vid Bergs- skolan. 04.....	Stockholm.
Arnell, K. Fil. Dr. 81.....	Gefle.
Arrhenius, Sofia, f. Rudbeck. Fil. Kand. 92	Stockholm.
Arrhenius, S. Fil. Dr, Professor. 00.....	Stockholm.
Aspegren, H. Ingeniör. 03.....	Kotterbach, Ungern.
Asplund, C. Bergsingeniör. 95.....	Jukkasjärvi.
Atterberg, A. Fil. Dr, Föreståndare för kem- station. 75.....	Kalmar.
Atterberg, Axel. Ingeniör. 83.....	Stockholm.
Bachke, A. S. Bergmästare. 88.....	Bodö.
Backman, Ch. Konsul. 75.....	Stockholm.
Barlow, G. Verkmästare. 87.....	Gustafsberg.
*Benedicks, G. Bruksägare. 75.....	Stockholm.
*Benedicks, C. A. F. Fil. Dr, Docent. 95..	Upsala.
Beneke, E. W. Fil. Dr, Professor. 96.....	Strassburg.
Bergeat, A. Fil. Dr., Professor. 02.....	Clausthal.
Bergendal, T. Disponent. 87.....	Vikmanshyttan.
*Berghell, H. Fil. Dr, Statsgeolog. 92.....	Helsingfors.
Bergman, A. O. Ingeniör. 90.....	Gellivare.
*Bertrand, E. Ingénieur des Mines. 84.....	Paris.
Bjørlykke, K. O. Lärare vid Norges Land- brughöskole. 00.....	Aas.
Blankett, H. Ingeniör. 96.....	Nystad.
Blomberg, A. Fil. Dr, Statsgeolog. 74.....	Stockholm.
Blomberg, E. Bergsingeniör. 98.....	Vikersvik.

Bobeck, O. Fil. Kand., Rektor. 97	Eslöf.
*Borgström, L. H. Fil. Dr., Assistent. 01 ..	Helsingfors.
Broomé, G. Civilingeniör. 03	Stockholm.
Broomé, L. Major. 87	Stockholm.
Brunnberg, K. G. Grufingeniör. 94	Grängesberg.
Brögger, W. C. Fil. Dr, Professor. 75	Kristiania.
Bugge, M. Adjunkt. 87	Trondhjem.
*Bäckström, H. Fil. Dr, Docent. 86	Djursholm.
Bäckström, H. Direktör. 04	Donawitz, Österrike.
*Börtzell, A. Hofintendent. 71	Stockholm.
*Cappelen, D. Cand. Min., Verksägare. 85...	Holden, Skien.
Carlborg, A. Bruksägare. 89	Tykö, Finland.
Carleson, J. A. Bergmästare. 85	Luleå.
Carlgren, W. Grufingeniör. 94	Kiruna.
Carlson, A. Bruksägare. 85	Storbron, Filipstad.
*Carlson, S. Fil. Dr, Bergsingeniör. 94	Stockholm.
Carlsson, E. Bruksägare. 85	Stadra, Gyttorp.
Carlsson, G. Grufingeniör. 03	Luleå.
Carlsson, G. A. Fil. Dr, Kollega. 71	Stockholm.
Casselli, J. H. Ingeniör. 96	Stockholm.
*Celsing, L. A. von, Kammarherre. 80	Frä Kentorp, Malm- köping.
Clément, A. Direktör. 99	Köpenhamn.
Conwentz, H. Fil. Dr, Professor. 91	Danzig.
Crælius, P. A. Bergsingeniör. 86	Stockholm.
Cronquist, A. W. Professor. 72	Stockholm.
Curtz, O. Grufingeniör. 93	Skromberga, Ekeby.
Dahl, C. G. Fil. Kand. 00	Åtvidaberg.
Dahlberg, C. Ingeniör. 04	Helsingborg.
Dahlberg, P. G. Disponent 97	Kärrgrufvan.
Dahlblom, L. E. T. Bergmästare. 90	Falun.
Dahlgren, B. E. Bergsingeniör. 92	Finnmossen, Ta- berg.
Dahlström, J. R. Grufingeniör. 92	Kärrgrufvan.
Danielsson, C. F. F. d. Bergmästare. 75 ..	Björsäter.
Deecke, W. Fil. Dr, e. o. Professor. 95	Greifswald.
*De Geer, G. Frih., Fil. Dr, Professor. 78	Stockholm.
De Laval, C. G. P. Fil. Dr, Ingeniör. 90 ..	Stockholm.
Delgobe, Ch. Direktör. 82	Kristiania.
Dellwik, A. Bergsingeniör, Löjtnant. 92	Malmberget.
Dillner, G. Bergsingeniör. 97	Stockholm.
Dufva, E. A. F. d. Bergmästare. 76	Stockholm.
Dumble, E. T. Consulting Geologist. 97 ...	Houston, Texas.
*Dusén, K. F. Fil. Dr, Lektor. 84	Kalmar.
Dusén, P. Ingeniör. 88	Rio de Janeiro.
Egardh, J. Fil. Kand. 02	Upsala.
*Eger, L. Direktör. 84	Kristiania.

Eichstädt, F. Fil. Dr. 81	Göteborg.
Ekman, A. Disponent. 96	Finspong.
*Ekman, O. Konsul. 82	Stockholm.
Engström, N. Fil. Dr, Lektor. 75	Alnarp, Åkarp.
Erddann, E. Statsgeolog. 71	Stockholm.
Ericson, G. Direktör. 97	Helsingborg.
Ericsson, C. Bergsingeniör. 00	Stockholm.
Ericsson, N. A. Bergsingeniör. 98	Avesta.
Fagerberg, G. Stud. vid Bergsskolan. 03 ..	Räfvåla.
Fahlcrantz, A. E. Grufingeniör. 74	Stockholm.
Feilitzen, H. v. Fil. Dr. 98	Jönköping.
Fegräus, T. Fil. Dr. 76	Baku, Ryssland.
Fernqvist, E. B. Rektor. 75	Örebro.
Flink, G. Fil. Dr. 83	Finja.
*Florin, E. Stud. 03	Helsingfors.
*Fischer, H. Oberdirektor. 00	Freiberg.
Forsberg, C. J. Verkmästare. 86	Gustafsberg.
Frech, F. Professor. 97	Breslau.
Fredholm, K. A. Fil. Dr, Rektor. 75	Luleå.
Fredriksson, C. F. Fil. Stud. 02	Upsala.
*Frosterus, B. Fil. Dr, Statsgeolog. 92	Helsingfors.
Förselius, G. Direktör. 98	Stockholm.
Gavelin, A. O. Fil. Lic., Statsgeolog. 98	Stockholm.
Gellerstedt, G. Mantalskommisarie. 71	Stockholm.
*Gerlach, H. Ingeniör. 94	Varberg.
Gjuke, G. Stud. vid Bergsskolan. 03	Stockholm.
*Gottsche, C. Fil. Dr. 92	Hamburg.
Granström, G. A. Disponent. 79	Sala.
Gröndal, G. Ingeniör. 04	Djursholm.
*Grönvall, E. Disponent. 81	Stockholm.
Grönwall, K. A. Fil. Dr. 92	Köpenhamn.
Gumælius, T. H:l. Bergsingeniör. 97	Rämen.
Gustafsson, J. P. Fil. Stud. 99	Upsala.
Haas, H. J. Fil. Dr, Professor. 92	Kiel.
*Hackman, V. Fil. Dr. 92	Helsingfors.
Haglund, E. Fil. Kand, Assistent vid Sv. Mosskulturföreningen 03	Jönköping.
Haij, B. J. Fil. Dr, Lektor. 89	Vexjö.
Hallberg, E. G. Fil. Kand., Grufingeniör vid Bergstaten. 92	Falun.
Hamberg, A. Fil. Dr, Docent. 88	Stockholm.
Hammar, S. Fil. Kand., Föreståndare för kemisk station. 02	Skara.
Hammarskiöld, A. Kapten, Grufingeniör. 79	Dannemora.
Hammarström, C. G. Disponent. 96	Stockholm.
Hansson, S. Fil. Stud. 03	Stockholm.

Hartz, N. Fil. Dr, Assistent. 00.....	Köpenhamn.
Hedberg, N. Grufingeniör vid Bergssta- ten. 94.....	Grängesberg.
Hedin, S. A. Fil. Dr, Geograf. 87.....	Stockholm.
Hedlund, A. F. Bergsingeniör. 01.....	Stjernhof.
Hedman, A. Direktör. 97.....	Stockholm.
Hedström, H. Fil. Lic., Statsgeolog. 89....	Stockholm.
Helland, A. Fil. Dr, Professor. 74.....	Kristiania.
Hellbom, O. Fil. Lic., Lektor. 94.....	Hernösand.
Hellgren, R. N. W. Bergsingeniör. 98....	Ankarsrum.
Hellsing, G. Fil. Lic., Amanuens. 94....	Upsala.
Hellström, P. Fil. Dr. 98.....	Luleå.
Hennig, A. Fil. Dr, Docent. 87.....	Lund.
Hemming, S. P. son. Direktör. 92.....	Helsingborg
*Herlin, R. Fil. Dr, Forstmästare. 93.....	Helsingfors.
Hildebrand, H. O. Fil. Dr, Riksantikva- rie. 77.....	Stockholm.
Hintze, V. Museumsinspektör. 90.....	Köpenhamn.
Hiortdahl, Th. Professor. 74.....	Kristiania.
*Hoffstedt, H. Bergsingeniör. 85.....	Stockholm.
Hofman, A. Professor. 98.....	Příbram.
Hofman-Bang, O. Fil. Dr. 02.....	Upsala.
Hollender, A. Fil. Dr. 96.....	Stockholm.
Holm, G. Fil. Dr, Professor. 76.....	Stockholm.
Holm, J. Fil. Dr, Ingeniör. 96.....	Sund, Vadsbro.
Holmquist, P. J. Fil. Dr, t. f. Lektor. 91.	Stockholm.
Holmqvist, A. L. C. Amanuens. 04.....	Lund.
Holmström, L. Fil. Dr, Folkhögskoleföre- ståndare. 72.....	Hvilan, Åkarp.
*Holst, N. O. Fil. Dr, Statsgeolog. 75.....	Stockholm.
*Homan, C. H. Ingeniör. 89.....	Kristiania.
Hoppe, E. F. F. Bergmästare. 77.....	Vexjö.
Huldt, K. Direktör. 94.....	Grafversfors.
Hägerström, K. P. Fil. Kand., Läroverks- adjunkt. 89.....	Västerås.
Hägg, R. Fil. Kand. 00.....	Upsala.
Härdén, P. Ingeniör. 04.....	Stockholm.
Högberg, L. A. Bruksförvaltare. 85.....	Bergsbo, Västervik.
Högbom, A. G. Fil. Dr, Professor. 81.....	Upsala.
Jacobi, A. Ingeniör. 97.....	Stockholm.
Jækkel, O. Fil. Dr, Professor. 96.....	Berlin.
Jakobsson, J. A. Fil. Kand., Bergsinge- niör. 00.....	Lund.
Jansson, J. E. Disponent. 86.....	Karlstad.
*Jessen, A. Cand. polyt., Statsgeolog. 92....	Köpenhamn.
Johansson, H. E. Ingeniör. 03.....	Stockholm.
Johansson, J. L. Fil. Dr, Lektor. 88.....	Karlstad.
*Johansson, K. F. Bergsingeniör. 02.....	Stockholm.

Jonson, P. A. Bergsingeniör. 97.....	Guldsmedhyttan.
Jonsson, J. W. Fil. Lic., Folkhögskoleförest. 99	Käfvsta, Sköllersta
Jonker, H. G. Fil. Dr, Assistent. 04.....	Groningen.
Jungner, J. G. Bergsingeniör. 89.....	Persberg.
Julin, A. von. Bergsstuderande. 01.....	Koski, Finland.
Kalkowsky, E. Fil. Dr, Professor. 85.....	Dresden.
Kayser, E. Fil. Dr, Professor. 89.....	Marburg.
Keilhack, K. Fil. Dr, Professor. 84.....	Berlin.
Keiller, D. Disponent. 86.....	Vedevåg.
Kempff, S. Statens Landtbruksingeniör. 96...	Umeå.
Kiær, J. Fil. Dr. 02.....	Kristiania.
Kjellberg, B. Bergmästare. 03 ..	Stockholm.
Kjellén, R. Fil. Dr, Professor. 02.....	Göteborg.
Kjellin, J. Folkskoleinspektör. 95.....	Östersund.
Kjellmark, K. Fil. Dr, Folkhögskolelä- rare. 94.....	Tång.
Kjellström, C. J. O. Underlöjtnant, Karto- graf. 83.....	Stockholm.
*Kleen, N. Civilingeniör. 93.....	Valinge, Stigtomta.
Klockmann, F. Fil. Dr, Professor. 84.....	Aachen.
Knabe, C. A. Fil. Mag. 98.....	Gamla Karleby.
Knudsen, E. Direktör. 95.....	Sulitelma.
*Kockum, T. H. Bergsingeniör. 95.....	Malmö.
Koken, E. Fil. Dr, Professor. 96.....	Tübingen.
Krantz, J. E. Bergsingeniör. 99.....	Grängesberg.
Kullberg, J. W. F. d. Kapten vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 97.....	Stockholm.
Köjer, K. Bergsingeniör. 86.....	Falun.
Lagerheim, G. Fil. Dr, Professor. 97.....	Stockholm.
*Lagrelius, A. Ingeniör. 03.....	Stockholm.
*Landin, J. Handelskemist. 83.....	Stockholm.
Landström, G. Öfveringeniör. 87.....	Västerås.
Larson, A. Grufingeniör. 85.....	Striberg.
Larson, E. Grufingeniör. 85.....	Hjuljern, Grängen.
Larson, P. Direktör. 04.....	Striberg.
Larsson, A. Ingeniör. 92.....	Granefors, Asarum.
Larsson, E. Bergsingeniör. 97.....	Bredsjö.
*Lehmann, J. Fil. Dr, Professor. 86.....	Kiel.
Lenander, N. E. Fil. Stud. 02.....	Stockholm.
Lewin, E. W. Grosshandlare. 90.....	Stockholm.
Lindberg, H. Fil. Magister. 95.....	Helsingfors.
Lindblad, R. F. Bergsingeniör. 03.....	Helsingborg.
Lindström, A. F. d. Statsgeolog. 71.....	Stockholm.
Lindström, G. Assistent vid Riksmuseum. 74	Stockholm.
Lindvall, C. A. F. d. Öfveringeniör. 93....	Stockholm.
Linner, H. Jägmästare. 99.....	Arvika.
Lundberg, G. W. Ingeniör. 96.....	Storvik.

Lundblad, A. Ingeniör. 83	Stocksund.
Lundbohm, Hj. Disponent. 80	Kiruna.
Lundell, G. Kemist. 94	Stockholm.
Lundin, B. Stud. vid Bergsskolan. 03	Stockholm.
Lundström, A. N. Fil. Dr, Professor. 99	Upsala.
Löfstrand, G. Privatgeolog. 78	Stockholm.
Madsen, V. Fil. Dr, Statsgeolog. 89	Köpenhamn.
Makinson, W. D. Civilingeniör. 98	Herrestad, Kärda.
Markstedt, A. Fil. Stud. 03	Upsala.
Mauzelius, R. Fil. Lic. 97	Stockholm.
Mickwitz, A. Ingeniör. 93	Reval.
*Milthers, V. Cand. polyt., Assistent. 98	Köpenhamn.
*Miers, H. A. Professor. 94	Oxford.
Moberg, J. C. Fil. Dr, Professor. 80	Lund.
Molér, T. Stud. 04	Upsala.
Moll, K. T. Fil. Dr, Läroverksråd. 03	Stockholm.
Mossberg, C. Disponent. 82	Persberg.
Mossberg, E. Bergsingeniör. 03	Grängesberg.
Mueller, H. Grufingeniör. 02	Klagshamn.
Munthe, H. V. Fil. Dr, Statsgeolog. 86	Stockholm.
Möller, H. Fil. Dr. 92	Svalöf.
Mörtstedt, S. F. Bergsingeniör. 92	Stockholm.
Mörtzell, K. Stud. vid Bergsskolan. 03	Stockholm.
Nannes, G. Ingeniör. 96	Skara.
Nathorst, A. G. Fil. Dr, Professor. 73	Stockholm.
Nathorst, H. Stud. vid Bergsskolan. 03	Stockholm.
Nauckhoff, G. Fil. Dr, Grufingeniör. 75	Grängesberg.
Nilson, A. Disponent. 98	Svinninge, Åkers- Berga.
Nilsson, L. A. Fil. Dr, Lektor. 94	Stockholm.
*Nobel, L. Ingeniör. 99	Djursholm.
Nordenskiöld, E. Frih., Fil. Kand. 00	Stockholm.
Nordenskiöld, I. Fil. Dr, Civilingeniör. 98	Stockholm.
*Nordenskiöld, O. Fil. Dr, Docent. 90	Upsala.
Nordlund, K. Kamrer. 96	Kärrgrufvan.
Nordqvist, H. Bergsingeniör. 95	Fagersta.
Nordström, Th. Fil. Dr, Landshöfding. 71	Örebro.
Norelius, O. Bergmästare. 86	Kopparberg.
Norman, K. E. Fil. Lic. 03	Stockholm.
Norstedt, E. Brukspatron. 84	Stockholm.
Nybohm, Fredr. Ingeniör. 99	Sörkjös, Norge.
Nyholm, E. T. Forstmästare. 98	Wütasaari.
Nyström, J. F. Fil. Dr, Lektor. 95	Stockholm.
Nyström, E. Bergsingeniör. 99	Shansi, China.
Odelstierna, E. G:son. Professor. 97	Stockholm.
Olbers, T. B. Ingeniör. 83	Markaryd.
Olin, E. H. F. Fil. Lic. 99	Svalöf.
Orton, B. Bergsingeniör. 03	Stockholm.

Otterborg, R. Bruksägare. 00.....	Upsala.
*Otto, C. M. Generalkonsul. 03.....	Helsingfors.
Palén, A. G. P. Bergsingeniör. 03.....	Nautanen.
Palmgren, J. Fil. Kand. 00.....	Upsala.
Paijkull, G. Handelskemist. 95.....	Stockholm.
*Persson, N. Konsul. 92.....	Helsingborg.
Persson, P. E. Fil. Kand. 01.....	Växjö.
Petersson, E. Ingeniör. 97.....	London.
Petersson, P. F. d. Major vid Våg- och Vatten- byggnadskåren. 85.....	Surahammar.
Petersson, W. Fil. Dr. Professor. 86.....	Stockholm.
Petrén, J. G. Fil. Dr., t. f. Lektor. 01.....	Stockholm.
Pettersson, A. L. Th. Civilingeniör. 72.....	Lysaker, Kristiania.
*Pirsson, L. V. Professor. 97.....	New Haven, Conn.
Pjetursson, H. Cand. 02.....	Reikiavik, Island.
Plathan, A. Fil. Dr. 03.....	Helsingfors.
Pompeckj, J. F. Fil. Dr, Professor. 96.....	München.
Porat, C. O. von. Fil. Dr, Lektor. 98.....	Jönköping.
Post, Hampus von, Fil. Dr, F. d. Professor. 72.....	Upsala.
Post, Hans von, Bergsingeniör. 80.....	Stockholm.
Post, L. von. Fil. Kand. 02.....	Upsala.
Puntervold, G. Geschworner. 00.....	Bodö.
Quensel, H. Fil. Kand. 04.....	Upsala.
*Ramsay, W. Fil. Dr, Professor. 85.....	Helsingfors.
Rauff, H. Fil. Dr, Professor. 96.....	Berlin.
Ravn, J. P. J. Assistent. 99.....	Köpenhamn.
Réhn, G. C. Bergsingeniör. 00.....	Stockholm.
Rehnberg, O. Flottchef. 91.....	Skellefteå.
Remelé, A. Fil. Dr, Professor. 89.....	Eberswalde.
*Retzius, G. Med. och Fil. Dr, f. d. Profes- sor. 94.....	Stockholm.
Reusch, H. H. Fil. Dr, Chef för Norges Geol. Unders. 75.....	Kristiania.
Richert, J. G. Professor. 97.....	Stockholm.
Rindell, A. Professor. 97.....	Mustiala.
Ringholm, K. Fil. Kand. 98.....	Geffe.
Ringius, G. E. Fil. Dr, Adjunkt. 89.....	Ystad.
Rohde, O. Bergsingeniör. 99.....	Stockholm.
Rosén, P. G. Fil. Dr, Professor. 90.....	Stockholm.
*Rudelius, C. Fil. Dr, Föreståndare för Åtvida- bergs kopparverk. 90.....	Åtvidaberg.
Rördam, K. Fil. Dr, Direktör. 87.....	Köpenhamn.
Sahlbom, Naima. Fil. Kand. 94.....	Djursholm.
Sahlin, C. A. Disponent. 91.....	Laxå.
Salvén, A. E. Direktör. 94.....	Grängesberg.
Samuelsson, F. G. Bergsingeniör. 98.....	Rullshyttan, Fors.
Sandberg, H. Löjtnant. 81.....	Stockholm.

Santesson, H. Fil. Dr, Aktuarie vid Sveriges Geol. Unders. 72.....	Stockholm.
Sarlin, E. Bergsingeniör. 00.....	Laanila, Sodankylä.
Scheibe, R. Fil. Dr, Bezirksgeolog. 92.....	Berlin.
Schiötz, O. E. Professor. 88.....	Kristiania.
Schmalensée, G. v. Privatgeolog. 83.....	Stockholm.
Schroeder van der Kolk, J. L. C. Fil. Dr, Professor. 91.....	Haag, Holland.
Schröder, H. Fil. Dr, Statsgeolog. 89.....	Berlin.
Schwartz, V. Fil. Dr, Disponent. 78.....	Billesholm.
Sederholm, J. J. Fil. Dr, Chef för Finlands Geol. Unders. 88.....	Helsingfors.
Segerberg, C. O. Fil. Dr. 92.....	Stockholm.
Seligmann, G. Fil. Dr. 82.....	Coblenz.
Sernander, J. R. Fil. Dr, Docent. 88.....	Upsala.
Sidenbladh, E. Fil. Dr, F. d. Öfverdirektör. 71.....	Stockholm.
Sidenvall, K. J. F. Bergsingeniör. 99.....	Höganäs.
Sieger, R. Fil. Dr, Professor. 91.....	Wien.
Siljeström, J. O. A. Bergsingeniör. 00.....	Ludvika.
*Sjögren, Hj. Fil. Dr, Professor. 77.....	Stockholm.
Sjögren, Å. Grufingeniör. 89.....	Stockholm.
Sjölander, A. T. Ingeniör. 04.....	Sörkjosen, Norge.
Smith, H. Bergsingeniör. 93.....	Stockholm.
Stahre, L. Professor. 77.....	Stockholm.
Stalsberg, R. F. Ingeniör. 74.....	Kongsberg.
*Staudinger, K. Fil. Mag., Tullförvaltare. 97.....	Sordavala.
Stedt, C. A. Ryttnästare. 04.....	Stockholm.
Steenstrup, K. J. V. Fil. Dr. 86.....	Köpenhamn.
Stenman, P. L. Direktör. 03.....	Stockholm.
Steinmann, G. Fil. Dr, Professor. 96.....	Freiburg.
Stollenwerk, E. W. Bergsingeniör. 03.....	Ämmeberg.
Stolpe, M. F. d. Aktuarie vid Sveriges Geol. Unders. 71.....	Grenna.
Strandmark, J. E. Docent, Assistent. 01.....	Lund.
Strandmark, P. W. Fil. Dr, Adjunkt. 85.....	Helsingborg.
Strokirk, C. G. Ingeniör, Föreståndare för kem. station 85.....	Hernösand.
Sundberg, J. O. Fil. Kand., Rektor. 85.....	Åmål.
Sundholm, O. H. Grufingeniör vid Bergstaten. 93.....	Kopparberg.
Sundström, H. G. A. Ingeniör. 04.....	Sörkjosen.
Svanbeck, P. Civilingeniör. 87.....	Stockholm.
Svedberg, I. Grufingeniör. 96.....	Billesholm.
Svedmark, L. E. Fil. Dr, Statsgeolog. 76.....	Stockholm.
Svenonius, F. V. Fil. Dr, Statsgeolog. 76.....	Djarsholm.
Söderbaum, H. G. Fil. Dr, Professor. 86.....	Experimentalfaltet, Albano.

Söderlindh, S. Fil. Kand. 00.....	Upsala.
Tamm, A. W. Fil. Dr, Kontrolldirektör vid K. Kontrollverket. 71	Stockholm.
Tellander, A. Fil. kand., Amanuens. 01 ...	Lund.
Thesen, G. Ingeniör. 92	Tromsö.
Thisell, A. G. Disponent. 90.....	Stockholm.
Thoroddsen, Th. Fil. Dr, Professor. 83.....	Köpenhamn.
Tiberg, B. G. G. Bergsingeniör. 99.....	Alten, Kaafjord.
*Tiberg, H. V. Disponent. 72	Långbanshyttan.
Tigerstedt, A. F. Bergsingeniör. 93.....	Helsingfors.
Tillberg, E. W. Civilingeniör. 00.....	Västervik.
Tillberg, K. v. Häradshöfding. 96.....	Stockholm.
*Tolmatschow, I. P. Fil. Dr, Konservator. 03	St. Petersburg.
Torell, O. Bergsingeniör. 94	Zinkgrufvan.
*Tornérhielm, T. Ingeniör. 96	Värmlands Björne- borg.
*Trysén, A. F. d. Bergmästare. 77.....	Luleå.
Trystedt, O. Grufingeniör. 95	Pitkäranta.
*Törnebohm, A. E. Fil. Dr, Professor, Chef för Sveriges Geol. Unders. 71	Stockholm.
Törnquist, S. L. Fil. Dr, Professor. 71.....	Lund.
Ulffers, E. Grufingeniör. 77.....	Helsingborg.
Ussing, N. V. Fil. Dr, Professor. 88.....	Köpenhamn.
*Vesterberg, K. A. Fil. Dr, Lektor. 86	Ultuna, Upsala.
Vogt, J. H. L. Professor. 82	Kristiania.
Vrang, C. A. Disponent. 85.....	Åkers styckebruk.
*Wahl, W. Stud. 03	Helsingfors.
Wahlbom, A. Farm. Kand. 96	Öfvertorneå.
Wahnschaffe, F. Fil. Dr, Professor. 84.....	Charlottenburg.
Wallerius, I. Fil. Dr. 94	Göteborg.
Wallin, G. Grufingeniör vid Bergstaten. 93	Falun.
Wallmark, G. Fil. Stud. 02	Upsala.
Wallroth, K.-A. Kontrollör vid K. Kontroll- verket. 83	Stockholm.
Wedblad, D. Landbruksingeniör. 92.....	Stockholm.
Weibull, M. Fil. Dr, Lektor. 82	Alnarp, Åkarp.
Wenström, G. Ingeniör. 96	Stockholm.
Westberg, C. F. F. d. Bergmästare. 75	Stockholm.
Westh, T. Claudi. Ingeniör. 94.....	Aarhus, Danmark.
Westman, J. Fil. Dr, Lektor. 00	Nyköping.
Weström, A. Civilingeniör. 02.....	Stockholm.
Westergård, A. H. N:son. Fil. Kand. 01.	Lund.
Wetterdal, G. L. F. d. Bergmästare. 75...	Falun.
Wibel, S. R. Ingeniör-Direktör. 87.....	Zinkgrufvan.
Wichmann, A. Fil. Dr, Professor. 86.....	Utrecht.
Wiik, F. J. Fil. Dr, F. d. Professor. 74	Helsingfors.
*Wiman, C. Fil. Dr, Docent. 89	Upsala.

Wimmerstedt, A. Professor. 77.....	Stockholm.
Wiuge, K. Fil. Lic., Föreståndare för Filipstads bergsskola. 94.....	Filipstad.
Witt, T. Grufvingeniör. 79.....	Falun.
Wolleman, A. Fil. Dr. 03.....	Braunschweig.
Wollgast, I. Fil. Kand. 00.....	Stockholm.
Worobieff, V. von. Konservator. 03.....	St. Petersburg.
Zachrisson, T. K. O. Bergsingeniör. 95....	Riddarhyttan.
*Zettervall, S. Civilingeniör. 01.....	Djursholm.
Zenzén, N. Fil. Kand. 04.....	Upsala.
Zimmermann, E. Fil. Dr, Statsgeolog. 98	Berlin.
Åberg, Märta, f. Rubin. Fru. 94.....	Stockholm.
Åkerblom, V. L. Geodet, Assessor. 95....	Helsingfors
*Åkerman, A. R. Fil. Dr, F. d. Generaldirektör. 75.....	Stockholm.
Åhlander, F. Fil. Stud. 02.....	Upsala.
Öberg, P. E. W. Fil. Dr, Bergmästare. 74.	Filipstad.
Öberg, V. Fil. Dr, Folkhögskoleföreståndare. 73	Nässjö.
Österberg, K. Disponent. 94.....	Stockholm

Föreningen räknar den 1 januari 1905:

Korresponderande Ledamöter..	14
Ledamöter	398
Summa	412.

Invalda Ledamöter den 9 jan. 1905:

Nieboer, M. A. Bergskandidat	Clausthal.
Wittrock, H. Fil. Kand.	Stockholm.

Geologiska Föreningen

utbyter publikationer med följande Institutioner och Sällskap
m. fl.:

Adelaide.	<i>Royal Society of South Australia.</i>
Baltimore.	<i>Johns Hopkins University. Maryland geological Survey.</i>
Bergen.	<i>Bergens Museum.</i>
Berkeley.	<i>University of California.</i>
Berlin.	<i>K. Preussische geologische Landesanstalt. Deutsche geologische Gesellschaft. Gesellschaft für Erdkunde. Gesellschaft naturforschender Freunde. Friedländer & Sohn. Naturhistorischer Verein der Rheinlande.</i>
Bonn.	<i>Société Linnéenne.</i>
Bordeaux.	<i>K. Ungarische geologische Anstalt.</i>
Budapest.	<i>Instituto Geografico Argentino.</i>
Buenos Aires.	<i>Buffalo Society of natural sciences.</i>
Buffalo.	<i>Geological Society of America.</i>
Cleveland.	<i>Naturforschende Gesellschaft.</i>
Danzig.	<i>Naturwissenschaftl. Verein.</i>
Elberfeld.	<i>K. Bergakademie.</i>
Freiberg.	<i>Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.</i>
Graz.	<i>Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpom- mern und Rügen. Geographische Gesellschaft.</i>
Greifswald.	<i>Nova Scotian Institute of Natural Sciences.</i>
Halifax.	<i>Kaisert. Leop. Carol. Akademie der Naturforscher. Verein für Erdkunde.</i>
Halle.	<i>Industriestyrelsen. Sällskapet för Finlands geografi. Geografiska Föreningen. Universitetets Mineralkabinett.</i>
Helsingfors	<i>Svenska Mosskulturföreningen.</i>
Jönköping.	<i>Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Hol- stein.</i>
Kiel.	<i>Société des Naturalistes.</i>
Kiew.	<i>Académie des Sciences.</i>
Krakau.	<i>Norges geologiske Undersøgelse.</i>
Kristiania.	<i>Norske geografiske Selskab.</i>

- Königsberg. *Physikal.-ökonom. Gesellschaft.*
 Köpenhamn. *Danmarks geologiske Undersøgelse.*
Dansk geologisk Forening.
Universitetets mineralogiska Museum.
- Leipzig. *Geologische Landesuntersuchung Sachsens.*
 Lille. *Société géologique du Nord.*
 Lissabon. *Commission des travaux géologiques du Portugal.*
 London. *Geological Society.*
Geologists Association.
- Madison. *Wisconsin Academy of Sciences.*
 Madrid. *Comision del Mapa Geológico de España.*
 Melbourne. *Geological Society of Australasia.*
 Mexico. *Instituto Geológico de Mexico.*
 Minneapolis. *University of Minnesota.*
 Montreal. *Mc Gill University.*
 Moskva. *Société impériale des Naturalistes.*
 München. *Akademie der Wissenschaften.*
 Neu-Alexandria. *Jahrbuch für Geologie und Mineralogie Russlands.*
- Newcastle. *Institute of Mining and Mechanical Engineers.*
 New Haven. *American Journal of Science.*
 New York. *Academy of Sciences.*
State University, Albany.
- Ottawa. *Geological Survey of Canada.*
 Perth. *Geological Survey of Western Australia.*
 Pietermaritzburg. *Geological Survey of Natal and Zululand.*
 Pisa. *Società Toscana di Scienze naturali.*
 Philadelphia. *Academy of natural Sciences.*
 Rochester. *Rochester Academy of Science.*
 Rock Island. *Augustana College.*
 Roma. *R. Comitato geologico d'Italia.*
Società geologica Italiana.
- Rostock. *Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.*
- San Francisco. *California Academy of Sciences.*
 São Paulo. *Commissao geografica e geologica.*
 Sydney. *Geological Survey of New South Wales.*
 Stockholm. *Föreningen för Skogsvård.*
Svenska Teknologföreningen.
Svenska sällskapet för antropologi och geografi.
Svenska turistföreningen.
- S:t Petersburg. *Comité géologique de la Russie.*
Académie Impériale des Sciences.
Société Impériale Mineralogique.
Société Impériale des Naturalistes.
Section géologique du Cabinet de Sa Majesté Impériale.
- Strassburg. *Geologische Landesanstalt von Elsass-Lothringen.*

Tokyo.	<i>Teikoku-Daigaku.</i>
Toronto.	<i>Canadian Institute.</i>
Tromsö.	<i>Tromsö Museum.</i>
Washington.	<i>United States Geological Survey. Smithsonian Institution.</i>
Wellington.	<i>Colonial Museum and Geological Survey of New Zealand.</i>
Wien.	<i>K. k. geologische Reichsanstalt. K. k. naturhistorisches Hofmuseum.</i>

Dessutom öfverlämnar Geologiska Föreningen sina Förhandlingar till:

Edinburgh.	<i>Geological Survey of Scotland.</i>
Kristiania.	<i>Kristiania Universitets mineralog. institut.</i>
London.	<i>Geological Survey of England. Redakt. af Geological Record.</i>
Lund.	<i>Lunds Universitets geolog.-mineralog. institution.</i>
Paris.	<i>Ecole nationale des Mines. Société géologique de France.</i>
Stockholm.	<i>K. Jordbruksdepartementet. K. Vetenskaps-Akademien. Sveriges Geologiska Undersökning. Stockholms Högskolas geolog.-mineralog. institution. Tekniska Högskolan. Riksmusei zoo-paleontologiska afdelning.</i>
Stuttgart.	<i>Redakt. af Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie.</i>
Upsala.	<i>Universitetsbiblioteket. Upsala Universitets mineralog.-geolog. institution. Naturvetenskapliga Sällskapets sektion för geologi. Geografiska Seminariet och Institutionen.</i>
Wien.	<i>Redakt. af Geographisches Jahrbuch.</i>

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 27. Häftet 1.

N:o 232.

Motet den 9 Januari 1905.

Ordföranden, hr HOLMQUIST, meddelade, att Styrelsen till Ledamöter af Föreningen invalt:

bergskandidaten M. A. NIEBOER, Holland,
på förslag af hrr A. Larsson och Alarik;
fil. kand. K. J. A. WITTRÖCK, Stockholm,
på förslag af hr De Geer.

Hr SVEDMARK kompletterade sitt vid novembersammankomsten förra året hållna föredrag *om jordbäfningen den 23 oktober 1904* genom meddelande af åtskilliga nyinkomna uppgifter. (En uppsats i ämnet kommer att framdeles publiceras).

Med anledning af föredraget yttrade sig hrr SVENONIUS, HENNIG, ERDMANN, DE GEER och föredraganden.

Hr HENNIG talade om *dalgångar på Söderåsen i Skåne, uppkomna genom utvittring af diabasgångar.*

Efter att inledningsvis hafva omnämnt förekomsten af liknande dal- och grottbildningar vid Kullen öfvergick föredr. till en skildring af dalsystemen vid Snufvehallar å Söderåsen. Här uppträda 3 å 4 parallella dalstråk med NV—SO:lig riktning, d. v. s. sammanfallande med Kongadiabasgångarnas i trakten. Att dalarna uppkommit genom utvittring af diabasen, vore tydligt däraf, att diabas träffats anstående i dalarnas botten samt kvarhängande på tillstötande bergväggar af granitgneisen. På andra ställen åter antydde massor af

diabasblock i dalbottnarna bergartens förekomst i fast klyft härstädes. — Äfven Nackarpsdalen vid Odensjön torde vara en dalgång af samma typ som de nämnda. Föredr. ansåg, att den mekaniska vittringen af diabasen hade spelat hufvudrollen vid bergartens sönderfallande.

I anslutning till det hållna föredraget omnämndes flere exempel på tillvaron af till sitt uppkomstsätt likartade dalgångar eller grottbildningar i Bohuslän och å Ottfjället i Jämtland af hr DE GEER; i Stockholms skärgård af hr HJ. SJÖGREN; från Södermanland af hr LÖFSTRAND, samt från Rödöområdet af hr HOLMQUIST.

Hr I. NORDENSKJÖLD refererade, under förvisande af stuffer, sin i Skandinavisk Tidskrift för Lervaru- och Stenindustri, årgången 1904, införda uppsats *Om Ytterby fältspatsbrott*.

Hr DE GEER bragte frågan om *skydd för naturminnesmärken* på tal samt riktade en uppmaning till Föreningens Ledamöter att inkomma med förslag i denna sak. Med anledning häraf beslöt Föreningen att upptaga frågan till diskussion vid nästa sammankomst.

För införande i Förhandlingarna hade anmälts följande uppsatser:

HJ. SJÖGREN: Om kristalliserad pyrochroit från Långbans grufvor.

Densamme: Om en gångkvarts med egendomliga inneslutningar.

R. SERNANDER (under anmälanden och kritiker): G. F. L. SARAUW, En Stenalders boplads i Maglemosse ved Mullerup, sammenholdt med beslægtede Fund.

Vid mötet utdelades N:o 231 af Föreningens Förhandlingar.

Om s. k. »jäslera» och om villkoren för dess bildning.

Af

A. G. HÖGBOM.

I många trakter af vårt land förekomma vattenhållande jordslag, som ha en mer eller mindre framträdande benägenhet att vid minsta rubbning i deras jämviktslägen bilda flytjord, i det att de såsom gröt- eller vällingartade massor förskjuta sig på ett sådant sätt eller i sådana riktningar, att jämviktsläget i möjligaste måtto återställles. Företeelsen medför kännbara olägenheter för jordbrukaren, därigenom att den försvårar eller omöjliggör dikenas vidmakthållande, den besvärar järnvägsbyggaren genom bildning af s. k. »frostknölar» och genom andra rubbningar i bankar och dosseringar; den gör sig äfven märkbar å våra vanliga vägar, särskildt vid källossningen, genom deras underminering i de s. k. »kälskotten»; den visar sig också ofta såsom rubbningar och förskjutningar i byggnadsgrunden till följd af det tryck, byggnaderna utöfva på sitt underlag; den ger sig ofta till känna i våra skogsmarker bland annat genom vanväxta trädformer; och i våra älfvars erosionsarbete spelar den en viktig rol, särskildt vid ravinbildningen, som ofta i stor skala försiggår eller understödes genom jordflytning. Till samma grupp af företeelser är vidare att räkna den jordflytning, som icke sällan visar sina yttringar i våra fjälltrakter, äfvensom den af J. GUNNAR ANDERSSON i de arktiska och antarktiska regionerna studerade »detritusflytningen», där fenomenet tyckes förekomma i en måttstock, som gör detsamma till en vida vik-

tigare geologisk faktor än i våra nejder. Då hithörande företeelser genom ANDERSSONS synnerligen intressanta och betydelsefulla undersökningar blifvit af aktuellt intresse, och då de dessutom i många afseenden ur praktisk synpunkt förtjäna uppmärksamhet, har det synt mig, som om några iakttagelser och betraktelser häröfver kunde förtjäna meddelas, ehuru väl de till det mesta äro fragmentariska och af en mera tillfällig beskaffenhet.

Den bland praktiskt folk gängse föreställningen torde närmast betrakta »jäslera» såsom ett specifikt jordslag; men detta är lika oriktigt som att anse t. ex. våt sand för ett särskildt jordslag. I själfva verket kunna geologiskt och petrografiskt vidt skilda jordarter uppträda såsom »jäslera» eller flytjord. Moränjord, vittringsjord, skiktade moarter, löss och leror af olika slag kunna under därför gynnsamma yttre betingelser bilda flytjord.¹ Jäsleran är snarare att betrakta såsom ett visst fysikaliskt tillstånd. En jordart blir jäslera och en jäslera förlorar sin egenskap att flyta genom förändringar i jämviktsläge och vattenimpregnation. Detta är så själfklart, att det kan synas onödigt framhålla, men det förtjänar ur praktisk synpunkt likväl att betonas, emedan det för undvikandet och afhjälpan af de olägenheter, jäsleran många gånger förorsakar, icke är alldeles likgiltigt, huruvida man anser dessa såsom en hos jordarten såsom sådan inneboende egenskap, eller huruvida de bero på, att jorden befinner sig under vissa yttre fysikaliska betingelser, som kunna genom den ena eller andra åtgärden förändras. Det befinnes exempelvis, att en nyuppförd byggnad står på jäslera, som förorsakar sättningar och förskjutningar. Det kan då hända, att dessa föränledas af det genom takrännan nedrinnande vattnet, som åstadkommer en mer eller mindre lokal

¹ Äfven vulkanisk aska uppträder ju i slamströmmarna såsom flytjord. Och såsom en ytterligare illustration till dennas heterogena natur kan påpekas, att vissa torfarter, t. ex. de norrländska flarkmyrarnas, stundom uppträda såsom flytjord. Om man ville särskilja dem från andra flytjordsarter, kunde möjligen termen »flarkjord» egna sig därför.

infiltration i jordgrunden och därmed försätter denna i flytjordstillstånd. En rännsten, som afleder takvattnet, eller en lätt utförd dränering är då kanske tillräcklig att förekomma rubbningarna, och man kan slippa undan de dyrbara grundläggningsarbeten, som man möjligen skulle känna sig uppfordrad till, om man, såsom vanligen sker, tillskrefve jordgrunden såsom sådan hela skulden. Eller man dämmer upp ett vattendrag, som begränsas af strandbrinkar, hvilkas yttre beskaffenhet ej visa några flytjordsfenomen, och snart bildar sig flytjord, som förorsakar kanske betydande olägenhet och skada såväl ofvanför som nedanför dammen. Hade man tänkt sig, att uppdämningen kunde förändra strandbrinkarna till flytjord, så skulle man kanske afstått från det misslyckade företaget eller vidtagit nödiga försiktighetsanordningar. Sammaledes erbjuda våra järnvägsanläggningar stundom exempel på missgrepp, som ytterst bero därpå, att vederbörande järnvägsbyggare icke gjort klart för sig, att »jäslera» kan genom lämpliga skyddsåtgärder förvandlas till en tillfredsställande grund, eller att en jordgrund genom okloka åtgärder kan försättas i ett flytjordstillstånd och därigenom åstadkomma skada. Flytjordsbildning förutsätter en vatteninfiltration eller på annat sätt tillkommen vattenhalt hos jorden, som är tillräcklig att bringa den i ett degartadt tillstånd, så att den under inflytande af tryck eller utsatt för tyngdkraftens direkta verkan förskjutes eller flyter åt det håll, der minsta motståndet möter. Liksom strömningarna i en vätska afstanna, när tryckdifferenserna utjämnas, så förhåller det sig äfven med jordflytningen; och om inga krafter vore i verksamhet, som rubbade jordslagens en gång intagna jämviktslägen, skulle flytjordsfenomen öfverhufvud icke alls numera förekomma. Det är endast där, hvarest genom naturkrafternas verkningar eller människans ingripande jämvikten rubbas, som hithörande företeelser kunna göra sig märkbara.

Största benägenheten att bilda flytjord visa de jordslag, som hufvudsakligen bestå af mo-artadt material, alltså af

partiklar, hvilkas dimensioner å ena sidan ligga under den vattenledande sandens, å andra sidan äro tillräckligt stora att konstituera jordarter, som i fysikaliska egenskaper skilja sig från de egentliga lerarterna.¹ Det är också hufvudsakligen till moarterna (moränmo, älfmo m. fl.), det allmänna språkbruket begränsar termen »jäslera».

Våra sand- och moarter hålla i torrt tillstånd omkring 40 volymprocent luft.² Denna luftvolym kan genom vatteninfiltration helt och hållet undanträngas af vatten. Under det att de egentliga sandslagen på grund af sin vattenledande förmåga och mindre kapillaritet i allmänhet ej blifva mättade med vatten, blifva moarterna och de dem i kornstorlek närmast liggande moartade sandslagen, som ha obetydlig vattenledande förmåga och stor kapillaritet, vid tillräcklig vattentillförsel mättade. Men en moart, som upptagit 40 volymprocent vatten, bildar, särskildt om den är utsatt för tryck, en degartad flytjord och råkar vid olikformigt verkande tryck i flytning; den pressas undan, när den utsättes för belastning, och den glider eller väller fram utför sluttningar och i branta jordväggar. Under vissa förhållanden kan vattenhalten öfverstiga det ofvan uppgifna måttet; jorden blir då mer tunnflytande och bildar slamströmmar.³ Detta inträffar ofta vid källossningen, då de ännu frusna djupare jordlagren hindra smältvattnets nedträngande mot djupet, och det kan mången gång iakttagas i närheten af källsprång, där impermeabla jordlager på liknande sätt afstänga grundvattensströmmar. Vid sådana tillfällen kunna äfven sand och sandiga jordslag, som eljes ej blifva mättade med vatten, uppträda som flytjord. När flytjorden ej upptagit mera än sin ordinära vattenmängd, är den mera grötartad och trög-

¹ Termen *mo* fattas här i samma betydelse som jag gifvit den i uppsatsen »Om nomenklaturen för våra lösa jordslag». (G. F. F. 24: 174).

² Jfr A. ATTERBERG: Studier i jordanalysen. Landtbruksakad. Handl. och Tidskr. 1903. H. 3, s. 201.

³ Anmärkningsvärdt är, att vattenhaltig jord ofta, när den försättes i rörelse, blir mera lättflytande.

flytande. Den bildar då de flytvalkar och såsom små tuffor eller tuffterrasser framträdande ytformer, som man ofta kan iakttaga i älfdalens ravinbranter, och som äfven ibland förekomma å moräntäckta fjällsluttningar.

Jordslagens vattenhalt kan vara antingen primärt förhanden eller tillkommen sekundärt genom infiltration. Exempel på det första fallet erbjuda de blöta leror, som vanligen möta på större eller mindre djup i våra sidlända odränerade lermarker. Då de »styfva» lerorna i allmänhet äro alldeles oledande för vatten och icke heller förmå att kapillärt uppsuga vatten i tillräcklig mängd för att bilda flytjord, torde man kunna antaga, att den höga vattenhalt, de under angifna förhållanden äga, härleder sig från tiden för deras bildning, något som mången gång bestyrkes af deras salthalt. Så länge dessa »blötlor» icke utsättas för rubbningar i belastning och tryckfördelning, märker man föga af deras flytjordsegenskaper. Belastas sådan lera med t. ex. en järnvägsbank eller en större byggnad, kunna de emellertid ge sig tillkänna på ett ganska märkbart sätt, särskildt om leran ligger på ett lutande underlag. Så inträffade vid byggandet af järnbanan Björneborg—Tammerfors en betydande sättning af järnvägsbanken, där den passerade öfver ett lerfält, och vid sidan af banvallen uppdrefs marken till kanske ett 50-tal meters afstånd i med banken jämlöpande, vågformiga upphöjningar. En del af de rubbningar, som inträffat å våra järnvägsanläggningar i Bohuslän, torde äfven vara af detta slag. Ett annat rätt kuriöst fall må anföras från Upsala. En större byggnad, som uppförts på rustbädd vid Trädgårdsgatan, där grunden utgöres af en mäktig, på åsslutningen afsatt lera, har förskjutits utåt vid pass en decimeter, hvilket kan konstateras genom .en i detta hus ända ned i åsen nerbyggd jordfast pelare, hvars läge i huset ändrats med detta mått, så att man undan för undan varit nödsakad att afvärja det vandrande husets tryck mot pelaren genom borttagande af golfvet närmast intill pelarens »stötsida». Rö-

relsen synes icke ännu ha upphört, ehuru väl ett decennium förflutit, sedan huset uppfördes.

Af mera geologiskt intresse äro de rubbningar, som genom naturinflytelser kunna inträffa med dessa flytjordsleror. Om en leraflagring genom landhöjning eller på annat sätt bringas öfver den vattenyta, under hvilken den bildats, ökas lerans tryck på sitt underlag, och flytning eller glidning äger rum åt det håll, der minsta motståndet möter. Mången gång torde de rubbningar, som visa sig i våra hvarfviga lerors skiktning, och som pläga tillskrifvas strandande isberg, vara af detta slag. Att man så föga märker här af i våra andra leror, som också böra ha varit utsatta för dylika rubbningar i sitt jämviktsläge, kan förklaras af dessa lerors homogenitet och frånvaro af tydlig skiktning och randighet.

Sedan flytjordsleran blifvit dränerad och befriad från sitt vattenöfverskott, har den, i motsats till den moartade flytjorden, i allmänhet ingen vidare benägenhet att åter öfvergå till flytjord. Under vanliga förhållanden afrinner då nederbörden till det mesta ytligt och hinner ej att i tillräcklig mängd uppsugas af den svårt permeabla leran.

Den sekundärt tillkomna vattenhalt, som framkallar de vanligaste jordflytningsfenomenen och företrädesvis är utmärkande för våra moarter, kan på många olika sätt tillföras dessa och impregnera dem. Den kan härröra från ytlig infiltration af nederbörd eller smältvatten, af upptinande käle, af källdrag och bergsega, som kapillärt inmatas i jordslagen underifrån, eller af en stigning öfver den normala nivån i vattendragen, hvarigenom eljes dränerade strandbrinkar blifva ånyo impregnerade med vatten underifrån. Äfven uppdämningar och afledningar af bäckar och källsprång kunna på ett liknande sätt framkalla jordflytning, där förut stabila förhållanden voro rådande.

Flytjordsbildning genom direkt infiltration af nederbörden torde i vårt klimat icke vara af någon större bety-

delse. Därtill är nederbörds mängden i allmänhet för obetydlig och för jämnt fördelad öfver året. Mera märkbara verkningar åstadkommer infiltration genom snösmältning. Där större snömassor hopats, och särskildt invid fjällens perenna snöfält, uppsuga därför egnade jordslag tillräckligt med vatten för att råka i flytning, såvida de ligga på sluttande underlag. Som emellertid dessa företeelser upprepas från år till år, torde i alla fall, där icke andra faktorer spela in, den på sådant sätt framkallade jordflytningen redan vara afstannad, emedan all den för infiltration åtkomliga jorden under tidernas lopp flutit undan, så långt terrängförhållandena medgifva. Ändras däremot de sistnämnda t. ex. genom erosion af rinnande vatten, genom ras och frostvittring eller genom människors åtgöranden, kan jordflytningen fortgå eller vidtaga ånyo. Ett rätt belysande exempel härå har jag iakttagit vid Storbacken, Lule älf. En af älfmo bestående terrasslutning hade där blifvit snedt genomskuren af en körväg till ett djup af ett par meter. Från den så blottade skärningen hade under våren flytjord framvällt och skridit ned som en några tiotal meter lång slamström, hvilken på det lägre liggande terrassplanet spridt sig öfver en yta af några ar. Det där växande omkring 30-åriga tallbeståndet hade af det blott några centimeter tjocka slamtäcket dödats eller var stadt i utdöende, antagligen på grund af hämmad luftcirkulation i rotsystemet. Märkligt var, att denna flytjord i själfva den sluttande slamströmmen nu företedde ett slags skiktning eller skifvighet, som vid första påseende föga skilde sig från den orubbade älfmons primära lagring. Älfterrasserna i samma trakt visa äfven eljes i sina sluttningar, att jorden är stadd i flytning, ehuru oftast så långsam, att den icke hindrar dem att beklädas med ett sammanhängande växttäckte. Flytningen ger sig mest tillkänna i trädens ställning och växtformer. Stammarna luta ofta gruppvis åt bestämda håll och ha den för flytjordmarker så vanliga vinda eller krumböjda formen, som härleder sig däråf, att träden vid rubbningar ur sitt normala läge tendera

att fortväxa vertikalt.¹ De härigenom uppkomna stamkrökningarna vittna om, att flytjordens rörelse i sådana fall måste ske ytterligt långsamt (se fig. 1). Huruvida i här afbildade fall glidningen förorsakas af infiltration vid snösmältningen eller vid källossningen eller möjligen genom nedifrån insuget vatten, vågar jag ej afgöra.

Fig. 1.



Vanväxta stamformer på flytjord. Storbacken, Lule älf.

Det förtjänar påpekas, att på samma sätt vanväxta trädformer ofta träffas äfven på lågländ jämn moränmark, där icke någon synbar anledning finnes, hvarför jorden skulle kunna råka i flytning, äfven om den hade den därför erfor-

¹ Ofta förete de på detta sätt rubbade träden ett sjukligt utseende, och särskildt gran synes vara känslig härför. Förklaringen torde ligga i de slitningar, jordflytningen framkallar i rotsystemet.

derliga vattenhalten. Möjligen kunna dock små rubbningar och förskjutningar äga rum dels vid kälbildningen, som plägar rubba stenar och block ur deras läge, dels vid källossningen. Äfven kunna växlingar i belastningen till följd af trädens tillväxt eller afverkning tänkas föranleda små förskjutningar inom de i flyttillstånd befintliga jordlagren. Liknande verkningar torde äfven stormar kunna ha genom den påkänning, jorden omkring trädens rotstym därvid erfar. Där jorden är mindre vattenimpregnerad och därför mera fast, äro träden icke utsatta för de här nämnda inflytelserna; dessa vanväxta trädformer saknas därför eller förekomma blott tillfälligtvis å fastare mark.

I detta sammanhang må äfven omnämnas en företeelse, som ofta visar sig å de mera jämna moränmarkerna i norra Sverige både inom skogsregionen och kanske ännu mera i fjälltrakterna ofvanför skogsgränsen. Det är större och mindre fläckar — ofta blott några få meter i genomskärning, men stundom af betydligt större utsträckning — där den normala moränens ytbeskaffenhet ersättes af tätt intill hvarandra hopade stenar och block utan mellanlagrande finare moränmateriel. Om stenarna ha en förhärskande längdriktning eller tafvelform, stå de ofta i vertikalt eller upprest läge. Dessa sten- och blockfläckar ligga gärna en liten smula lägre än omgivande moränterräng, hvarför de kunna med ett kort namn betecknas såsom »blocksänkor» i motsats till andra moränmarkens blockanhopningar, som merendels hellre höja sig något öfver den normala moränterrängen. Stundom äro dessa blocksänkor långsträckta, så att tanken föres på de af J. G. ANDERSSON beskrifna »stone-rivers», en likhet som dock icke torde betyda likhet i bildningssätt. Dessa blocksänkor sakna mestadels synliga aflopp. Man torde kunna säga, att de snarare äro mest utmärkande för mark, där nederbörds- och smältvatten icke afrinner ytligt. De förekomma ej blott å mera horisontell moränmark utan äfven å flacka fjällslutningar, som då utmärkas af en påfallande brist på bäckfåror eller andra yt-

liga märken efter nederbördens afrinnande. Stundom äro flera sådana blocksänkor förbundna med hvarandra i terrängens lutningsriktning, utan att likväl alldeles sammanflyta. Det synes mig svårt att förklara dem såsom primära moränbildningar, utan måste de snarare ha uppkommit på så sätt, att i smärre sänkor eller fördjupningar i moränmarken moränens block och stenar sekundärt anrikats mot ytan; och det ligger närmast tillhands att tänka på en upprensning vid kälbildning och källossning, så att block från moränens inre småningom skjutits upp i ytan.¹ Denna process synes lättast inträffa, där marken är mera vattensjuk, alltså i sänkor och på sidlända ställen. Möjligt är, att till bildningen af dessa blocksänkor stundom äfven medverkat en af det under ytan afrinnande vattenet förorsakad bortsköljning resp. bortflytning af det finare moränmaterielet. Några positiva bevis därför har jag emellertid ej kunnat spåra. Hela företeelsen kräfver ett närmare studium för en tillfyllestgörande förklaring, och jag vill icke anse de här framställda betraktelserna såsom annat än en antydning om dess möjliga uppkomst. Den omständigheten, att dessa blocksänkor synas förekomma rikligast och bäst utvecklade i nordligaste delarna af vårt land och i fjälltrakterna, äfvensom den iakttagelsen, att träden invid desamma gärna visa de ofvan beskrifna vanväxta formerna, göra det emellertid sannolikt, att käle och riklig vatteninfiltration vid snösmältningen ha något med deras bildning att skaffa.

I det inre Norrland ofvanför marina gränsen förekomma dessa blockbildningar åtminstone så långt ned som till norra Hälsingland, där jag flerstädes observerat dem i Ramsjö; men de synas mig vara vanligare längre norr ut. Såsom ett ställe i fjälltrakterna, där de äro typiskt utbildade, kan nämnas Gellivaredundret, på nordsluttningarna af de söder ut och sydvest från turisthyddan belägna partierna.

¹ Ifrågakarande bildningar torde i allmänhet lätt kunna skiljas från sådana blockrika moränpartier, som bildats mera primärt genom fluvioglacial utsköljning af det finare moränmaterielet.

Af större geologisk betydelse i våra trakter och under nu rådande klimat än de här afhandlade företeelserna, som företrädesvis synas framkallas af snösmältning och kälbildning eller källossning, är den jordflytning, som uppkommer till följd af vatteninfiltration underifrån, från källdrag eller vattenledande lager. I största skala förekommer denna i våra älf- och ådalar, särskildt inom nipregionerna. De raviner, som där så allmänt genomskära älfaflagringarna, äro till stor del bildade genom jordens utflytning i förening med underminering af de öfre, mindre vattenhaltiga lagren; en process, som därjämte ofta understödes af underjordiskt cirkulerande vatten, som utmynnar i ravinbottnarna såsom källsprång. Förloppet vid dessa raviners bildning gestaltar sig olika allt efter aflagringarnas beskaffenhet och topografin hos deras underlag. Enklast ter det sig, där dalfyllningarna, såsom fallet ofta är inom nipregionernas öfre sträckor, bestå af sen-glaciala sediment af uppåt aftagande kornstorlek, så att man närmast den underliggande moränen har fluvioglacial vattenförande sand, däröfver finare sand och sandmo, längre upp mo och eventuellt lermo. Den från dalsidorna nedsippande bergsegen och bäckrännilar genomdränka då dalplatåns vattenledande bottenlager, och från dessa uppsugas vattnet kapillärt i de öfverlagrande mobildningarna, så att dessa kunna blifva till stundom några meters höjd mättade med vatten och bilda flytjord. Vid älfvens strandbrinkar frampressas då denna af de öfverliggande jordlagrens tryck och fortskaffas eventuellt vidare genom älfvens erosionsarbete. Som vattenimpregnationen icke är likformig efter hela strandbrinken, utan lokalisera sig eller blir ymnigast i närheten af källsprången och de underjordiska vattenstråtarna, kommer jordflytningen också att lokalisera sig eller försiggå lättast i närheten af de punkter, där vattnet kommer fram vid älfbrinkarnas fot. Dessa ställen bli då utgångspunkterna för ravinbildningen, som fortskrider regressivt och med stor hastighet, bildande ända till kilometerlånga och ofta starkt för-

grenande dalsystem i jordplatån. Processen fortgår, till dess sedimentplatån blifvit eroderad ända ned till det vattenförande bottenlagret och så söderskuren, att dess jordlager i möjligaste motto blifvit af dessa raviner dränerade. Sedan detta inträffat, och om älfven därjämte skurit sig ned under de vattenledande bottenlagren, afstannar ravinbildningen, eller blir åtminstone mycket försvagad. Jordflytningen i branterna upphör eller inskränkes till de små yttringar däraf, som snösmältning och källossning föranleda. Slutningarna beklädas med sammanhängande växttäckte, som också bidrar till deras skyddande. De öfversta partierna af sådana färdigbildade raviner, hvilka nå fram emot de dalsidor, som begränsa sedimentplatån, visa då vanligen i sin botten den underlagrande moränen. Och vid gränsytan mellan denna och sedimenten framsipprar det från dalsidorna kommande vattnet. Ravinbottnarna äro därför ofta mycket vattensjuka och stundom betäckta af torfbildningar, äfven i sådana fall då de ha en ganska märkbar lutning. I de större ravinerna samlar sig vattnet till små bäckar, men det är mera undantagsvis, som ravinbäckarna kunna följas ifrån platån och in på de denna begränsande högre moräntrakterna. Flertalet raviner sluta blindt i platån och äro bildade af underjordiskt cirkulerande vatten och af därmed förbunden jordflytning. Såsom en följd af denna så att säga underifrån försiggående erosion förtjänar påpekas en egendomlighet, som består däri, att fristående, på alla sidor kringskurna nipor eller erosionsrester af sedimentplatån ofta förekomma inom dessa ravinlandskap.¹ Särskildt vanliga äro sådana vid Angermanälven ofvanför Sollefteå samt i Öre- och Lögdeälvarnas dalgångar. I de sistnämnda uppträda dylika kringskurna, ofta med platån jämnhöga nipor äfven inom de serpentiniserande sträckorna på ett sådant sätt, att de svårigen kunna

¹ Dessa erosionsformer kunna betraktas såsom en motsvarighet i smått till erosionslandskapen i det kinesiska lössområdet med dess kringskurna lösspelare.

förklaras såsom direkt uppkomna genom serpentiniseringen, utan att därvid en af vatteninfiltration framkallad jordflytning måste ha spelat in. Äfven serpentinernas uppkomst är i de anförda älfloppen delvis afvikande från den vanliga, i det att serpentiniseringen ej börjat först sedan älfven kommit ned till sin ungefärliga nuvarande basnivå, utan måste ha anlagts redan då sedimentplatåns nuvarande yta utgjorde älfvens mynningsdelta. Exempel härpå erbjuder den nyss nämnda Lögdeälfven i sitt nedre lopp (se topogr.-bladet *Umeå*). Det här å fig. 2 återgifna partiet af Öreälfven, som också visar en vacker serpentinisering, synes däremot ha utbildat denna, först sedan älfven skurit sig ned genom den här mycket mäktiga sedimentplatån så långt, som barriären vid Angnäs-fallet medgifvit. Den ofvanför detta belägna sträckan af älfven ända upp emot Bjurholm har icke nått ned till sedimentens underlag (moränen) och sålunda ej kunnat åstadkomma en dränering af platåns moartade jordslag, utan dessa ha insupit vatten från älfven och därmed fått karaktären af flytjord. Älfvens direkta erosionsarbete har därför i detta fall understötds af jordflytning och på sådant sätt fortgått, till dess sedimenten blifvit nästan fullständigt bortförda från hela denna sträcka. Mångenstädes i våra öfriga älfdalar, där sedimentplatån blifvit fullständigt eller i det närmaste bort-eroderad, torde en af liknande förhållanden som dessa föranledd jordflytning ha bidragit därtill. Det är likväl icke ofta, som en så väl utbildad serpentinisering af flodloppen därvid uppkommit. Det synes, som om dessa redan från början i regeln haft så stark lutning, och som om landhöjningen därjämte skulle ha fortgått så hastigt, att älfvarna icke medhunnit att genom sideoerosion bortföra de sedimentära dalfyllningarna. Jordflytning har nog också i allmänhet spelat en mindre rol, så länge älfvens nivå ännu icke sänkt sig till större djup under platåranden, emedan de öfre lagren vanligen äro dels i och för sig mindre egnade att bilda flyt-

Fig. 2.

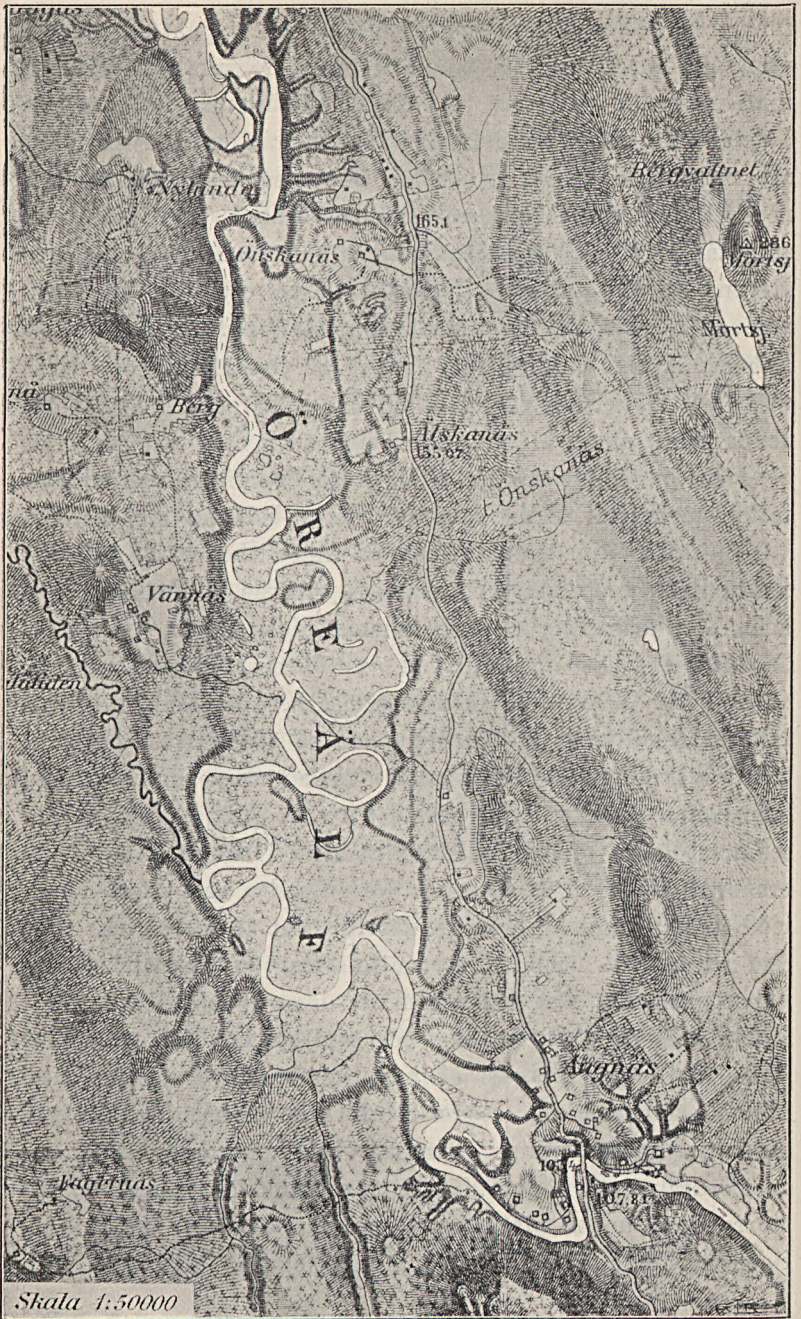
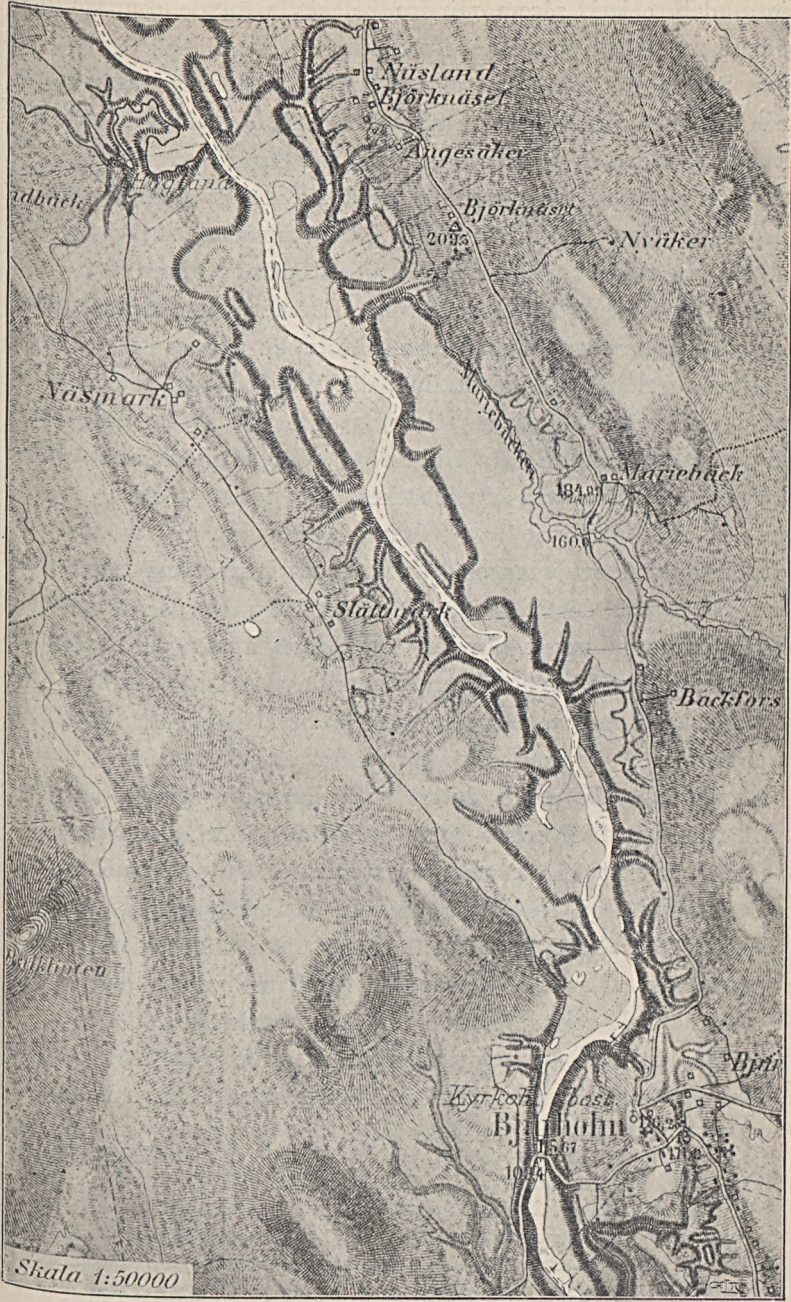


Fig. 3.



jord, dels också, såsom mindre belastade än de djupare lig-
gande, mindre lätt råka i flytning.

Såsom ett typiskt exempel på älfplatåernas af erosion
och jordflytning bildade raviner och nipformationer har jag
å fig. 3 reproducerat en sträcka af Öreälfven från Bjur-
holm (omedelbar fortsättning uppåt af det serpentinerande
partiet å fig. 2). Man ser där bl. a., huru flertalet raviner
sluta blindt mot dalsidorna, hvilket, såsom ofvan framhål-
lits, vittnar om regressiv erosion af under ytan cirkulerande
vatten. Vidare ser man, huru platån är jämförelsevis föga
sönderskuren på sådana ställen, där det från dalsidorna ned-
rinnande vattnet blifvit afledt, så att det ej kunnat infil-
trera dalsedimenten och bilda flytjord (jfr platåns utseende
å östra stranden, vid Mariebäcken).

Vackra exempel på jordflytningens rol vid ravin- och
nipbildningen erbjuder också flerstädes Dalälfven. Särskildt
typiska äro i detta hänseende Säterdalen och dess bidalar.
Älfplatån uppbygges här helt och hållet af senglaciala sand-
och mosediment, som nå en sammanlagd mäktighet af ända
till 40 å 50 meter. Lagerföljden är mycket regelbunden och
gynnsam för flytjordsbildning, i det att bottenlagren bestå
af vattenledande sand (delvis rullstensgrus), som uppåt blir
allt finare och öfvergår till regelbundet skiktad mo med af-
tagande skiktjocklek och kornstorlek ända upp emot ytan,
där äfven leriga beståndsdelar ingå i skiktbyggnaden.¹

I Säterdalens ravinbranter ser man flerstädes vackra
tuffterrasser eller flytvalkar, dels redan bundna dels ännu
i rörelse, och sammaledes ser man stundom de små sidora-
vinernas bottnar upptagas af fixerade eller ännu rörliga små
slamströmmar, hvilka liksom glaciärer eller lavaströmmar

¹ Såsom exempel på skiktbyggnaden må anföras en profil från en ny-
bildad ravin i älfbrinken N om Ljusteråns mynning. På hvarje 10 *cm* upp-
ifrån räknadt kommo 76, 46, 28, 28, 24, 15, 16, 14, 13, 12 skikt molera och
mo, därunder på hvarje 20 *cm* 17, 22, 16, 13, 9, 4, 3, 2, 1.4, 1, 0.8, 0.6 *cm*
sandmo och moartad sand, som i de två nedersta skikten börjar visa diskordant
skiktning och öfvergår i fluvioglacial sand, lagrad på morän.

breda ut sig där ravinen utmynnar. Och i Ljusteråns nedre lopp kan man se, huru åns erosionsarbete befordras genom jordflytning. I det hela har emellertid platån blifvit af raviner så genomskuren och dränerad, att inmatning af vatten i dess jordlager underifrån numera endast lokalt och i jämförelsevis liten skala förekommer, hvarför flertalet raviner och nipor numera befinna sig i ett relativt stabilt tillstånd.¹ Dalälven har i denna trakt äfven eroderat sig ned i den underlagrande moränen så mycket, att den icke ens vid högvatten räcker upp att infiltrera älfbrinkarnas bottenlager. Om man emellertid tänkte sig älfven här uppdämmas några meter, så att en sådan infiltration kunde ske, skulle de nu afstannade flytjordfenomenen taga ny fart och därmed framkallas ganska vidtgående erosion och inkräkning på sedimentplatån.

Jordflytningens rol vid älfplatåernas erosion är i de här anförda fallen, då platåernas byggnad är mera enkel, lättare att studera än i sådana fall, då vattenförande och impermeabla lagerserier växla med hvarandra. Vid älfvarnas nedre lopp kunna de senglaciala sedimenten öfverlagras af yngre leror, dessa åter i sin ordning af mo och strid sand, hvarför flytjord kan visa sig på olika nivåer i samma älfbrink. Ravinbildningen blir under sådana förhållanden mera komplicerad och vanligen äfven ej heller så vacker.

De vid vissa älfsträckor förekommande niprasen bero ofta på förefintligheten i niporna af vattenförande horisonter, som föranleda flytjordsbildning och därmed följande underminering af öfverliggande partier, när flytjorden pressas ut i nipväggen eller vid nipans fot. De afhjälpas därför knappt effektivt genom strandskoning, såsom ibland försökes, utan man har i första hand att tänka på nipans dränering genom att afleda vattentillförseln från ofvanliggande terräng.

¹ Ett intressant fynd i en ravintorf från det närbelägna Stora Skedvi, som tyder på, att ravinen varit färdigbildad redan före littorinatidens början, beskrifves af GUNNAR ANDERSSON i hans arbete om Hasseln i Sverige (S. G. U. Ser. Ca, N:o 3, s. 97).

I älfbrinkar, som bestå af morän, förekommer visserligen äfven stundom jordflytning, men den synes i allmänhet ej där taga några större dimensioner och föranleder icke ravinbildning af större utsträckning, hvilket torde förklaras dels ur moränens merendels ringa permeabilitet för vattnet, dels ock i främsta rummet ur frånvaron af de underliggande vattenledande lager, som så allmänt uppträda i bottnen af våra senglaciala sedimentära mobildningar. Att emellertid äfven moränjorden under gynnsamma lagringsförhållanden kan bilda flytjord, som understöder ravinbildningen och erosionen, har jag iakttagit vid Rügens ostkust, söder ut från Stubbenkammer, där ganska betydande slammassor flerstädes framvälla genom kritklippornas ravinbranter. Möjligen befrämjas jordflytningen här af de vattenförande sandlager, som under och mellanlagra moränbankarna. —

De i det föregående anförda exemplen på flytjordsfenomen måste i det hela anses vara af ringa betydelse såsom geologisk faktor i jämförelse med de under arktiska och snarlika klimatförhållanden förekommande, men de spela dock under vissa omständigheter en icke så alldeles obetydlig geologisk rol. Påpekandet af dem kan nu vara på sin plats, då det i den diskussion öfver den arktiska jordflytningen, som på sista tiden förts, synes förefinnas en tendens att göra densamma till en väsentligen klimatologisk företeelse.

Om kristalliserad Pyrochroit från Långbans grufvor.

Af

HJ. SJÖGREN.

Den kristalliserade pyrochroiten är som bekant tidigare funnen endast i Mossgrufvan af Nordmarksfältet¹; på grund af mineralets hastiga omvandling hafva dess fysikaliska egenskaper hittills endast blifvit ofullständigt undersökta. Då därför kristalliseradt material nu kommit i dagen från en annan fyndort, så grep jag tillfället att genom undersökning af detsamma komplettera vår kännedom om detta mineral.

Mineralet anträffades af disponenten H. V. TIBERG och insändes af honom till Riksmuseets mineralogiska afdelning, för hvilket jag härmed får på Museets vägnar uttala min tacksamhet. Det uppträdde under de sista dagarna af år 1904 i Blyorten på 110 *m* afvägning i en sprickbildning tillhörande det system af sprickor i Långbans grufvor, som antagas stå i sammanhang med den s. k. Hyttsjöförkastningen. Mineralet förekom tillsammans med gediget bly, som uppträdde i stora klumpar af flera kilograms vikt², samt något koppar i sprickor fyllda med kalkspat i den vanliga Långbansmanganmalmen.

¹ A. SJÖGREN: Mineralogiska notiser V. Manganförekomsten i Nordmarken. G. F. F. 4 (1878): 156.

G. FLINK: Mineralogiska Notiser 3. Pyrochroit från Nordmarken. Bihang till K. V. A. Handl. 12 (1886). Afd. II: 12.

² De största stycken af gediget bly, som öfver hufvud taget anträffats, härstamma från Blyorten i arbetsrummet Norrbotten af Långbans grufvor. Under förra hälften af 1904 förekommo därstädes — förutom flera smärre stuffer — ett par större stycken, det ena vägende 1.7 *kg* och det andra 0.9 *kg*. Det senare visar dessutom en synnerligen rikt utbildad kristallisation i

Utom dessa mineral förekomma i samma sprickor tungspat i stor mängd, gul pyroaurit, ett blekrödt eller köttfärgadt obekant mineral, något liknande barysil, samt jordartad svart manganit såsom omvandlingsprodukt af pyrochroiten. I minimala kvantiteter förekommer äfven ett rödt finkornigt mineral, stundom som anflog på bly (möjligen mönja).

Pyrochoriten uppträder här mest kristalliserad i den lösa kalkspatmassan. Kristallerna äro från ett par till 5 *mm* i storlek; de förekomma mest i form af korta, hexagonala prismer, men äfven såsom långa, nästan nålformiga kristaller af intill 8 *mm* längd med omkring 1 *mm* tjocklek. Kristallerna visa en nästan glimmerartadt tydlig genomgång parallellt med basis. Färgen i alldeles friska stycken är ljust himmelsblå vid dagsljus och nästan ametistfärgad vid eldsljus. Sådana kristaller, som ej längre äro fullt friska, visa vid dagsljus en ljusbrun, vid eldsken en mörkare färg. Enär mineralet på grund af sin utpräglade kristallisation, genomskinlighet och hållbarhet samt sin vackra färg vid eldsken till en början ej igenkändes såsom pyrochroit, gjordes några kvalitativa prof på detsamma, hvarigenom dess identitet lätt fastställdes.

Då det på grund af mineralets hållbarhet kunde miss-tänkas, att detsamma möjligen kunde innehålla någon annan väsentlig beståndsdel än manganoxidulhydrat, gjordes af fil. lic. ROB. MAUZELIUS en approximativ analys på detsamma. Denna gaf följande sammansättning:

MnO	77.3
FeO	0.4
MgO	1.7
CaO	spår
H ₂ O	20.9
	100.3

med hvarandra sammanväxta kristallaggregationer. Kristallerna, hvilkas storlek stundom uppgår till 5 *mm*, äro visserligen rundade och deformerade, men visa dock bestämbara kristallytor, vanligen med dominerande rhombdodekaederformer. — I sammanhang med pyrochroitfyndet förekom äfven mycket bly, ett stycke af 9 *kg* vikt, hvilket dock ej visade kristalliserade partier.

Sammansättningen öfverensstämmer således fullkomligt med förut analyserad pyrochroit från Nordmarken och Pajsborg.

Den obetydliga Fe-halten är ej undersökt med afseende på sin oxidationsgrad, men är det antaget, att densamma ingår på oxidulstadiet. Zink är ej sökt, och om en zinkhalt förekommer, så har densamma blifvit vägd med Mn-halten.

Egentliga vikten är befunnen vara 3.2435 (medeltal af två bestämningar af MAUZELIUS, som gäfvö 3.243 och 3.244.)

I jämförelse med den vanliga bladiga pyrochroiten, som har alldeles samma kemiska sammansättning, visa kristallerna en ovanlig hållbarhet; detta är också förut iakttaget hos kristallerna från Mossgrufvan.¹

Kristallerna äro nästan alltid begränsade af vertikalprismat och basplanet, det senare icke blott som genomgångsytta utan äfven som primär kristallyta. Ehuru väl ett hundratal kristaller blifvit granskade för att om möjligt finna mätbara ändtytor, har detta ej lyckats. Någon gång (fast sällan) förekomma — särdeles på de långt utdragna kristallerna — buktiga ändtytor.²

Slagfigurer. På grund af mineralets glimmerliknande klyfbarhet ligger det nära att försöka framställa slagfigurer. Sådana äro också lätta att erhålla. De utgöras af trestråliga stjärnor, hvilkas armar bilda 120 grader med hvar-

¹ Om pyrochroit från denna lokal säger ANTON SJÖGREN i sin ofvan citerade uppsats: »Kristallerna bibehålla sin färg temligen länge utan särdeles märkbar förändring genom högre oxidation; vid upphettning, äfven helt obetydlig, öfvergå de deremot genast till högre oxidationsgrader. På grund af kristallernas varaktighet i afscende på färgen kan antagas, att en större mängd talkjord skulle ersätta manganoxidulen, hvilket dock ej synes vara händelsen, då enligt en aproximativ analys af HJ. SJÖGREN mineralet befunnits innehålla: vatten 20.6, manganoxidul 75.3, hvilket ej skulle lemna rum för mycket talkjord. Pyrochroit ren fordrar 20.2 vatten och 79.8 MnO.» G. F. F. 4 (1878): 159.

² En del andra ytor hafva visserligen iakttagits, men de kunna mätas endast med skimmermätningar, som icke ens äro användbara för fastställandet af ytornas indices, mycket mindre för en bestämning af axellängden; de se ut att vara rhomboedrar eller skalenoedrar med komplicerade indices, såvida de icke äro användningsplan.

andra och stå vinkelrätt mot de sexsidiga kristallkonturerna. I allmänhet brukar en arm bli mera tydlig och rätlinig än de öfriga i slagfiguren, som kunna förete ett oregelmässigt förlopp. Den genom slaget framkallade fördjupningen visar sig ofta regelbundet sexsidig.

Äfven vid böjning eller sönderbrytning af tunna kristallfjäll brista de efter rätliniga afsöndringar, som förlöpa vinkelrätt mot någon af de hexagonala begränsningarna.

Optiska egenskaper. I polariseradt ljus visa sig klyfningsblad i hufvudsak enaxiga, delvis dock svagt tvåaxiga med växlande läge hos axelplanet. Dubbelbrytningen negativ, såsom redan FLINK uppgifvit. Ljusbrytningen är rätt stark och dubbelbrytningen likaledes.

Brytningsexponenter. Flera naturliga kristaller försöktes för bestämmandet af brytningsexponenterna, och lyckades det till sist att finna ett prisma med 60° brytande vinkel och tillräckligt plana ytor. Rött ljus användes, enär detta var det enda, som genomsläpptes i tillräcklig mängd.

$$\omega_r = 1.723$$

$$\varepsilon_r = 1.681$$

Medelbrytningen $\frac{2\omega + \varepsilon}{3} = 1.709$ för pyrochroiten är således medelmåttigt hög och ungefär lika med den hos augit, hornblende och idokras. Dubbelbrytningens styrka $\omega - \varepsilon = 0.042$ är betydlig och ungefär jämförlig med den hos talk och muskovit.

Dikroism. Kristaller betraktade i parallellt polariseradt ljus genom en prismayta visa en stark dikroism på det sätt, att en parallellt med genomgångarna svängande ljusstråle absorberas vida starkare än en som oscillerar vinkelrätt däremot. Absorptionsfärgen är mörkbrun.

Färgväxlingen i dagsljus och vid eldsken är redan anmärkt af IGELSTRÖM, hvilken i sin ursprungliga beskrifning säger, att pyrochroiten från Pajsberg vid ljussken är köttröd.

Kristallerna från Långban visa i stället en djup ametistfärg med någon dragning i rött och brunt. Denna färgväxling är så mycket mer anmärkningsvärd, som densamma hos pyrochroiten är så stark, att den kan jämnställas med den hos alexandrit; den ger åt det kristalliserade mineralet, sådant det förekom vid Långban, ett synnerligen intressant och tilldragande utseende.

Flytjord i svenska fjälltrakter.

En botanisk-geologisk undersökning.

Af

RUTGER SERNANDER.

Inledning och terminologiska anmärkningar.

Sedan länge har man på några punkter af arktiska och alpina trakter uppmärksammat, att de ytliga jordlagren äro mer eller mindre rörliga, och att de under vissa omständigheter som en trögflytande massa förflytta sig åt det håll, där motståndet är minst. En af de bästa utredningarna af detta fenomen har lämnats af JOH. GUNNAR ANDERSSON¹ på grundvalen af hans och G. SWENANDERS iakttagelser på Beeren Eiland under den svenska expeditionen till denna ö sommaren 1899.

ANDERSSON, som för sin del provisoriskt kallar företeelsen »*detritusflytning*», framhåller till en början, huru det på Beeren Eilands inre rådande jordslaget kommer att bildas af en osorterad och oskiktad detritusmassa, bestående dels af block, stenplattor och grus, dels af mer eller mindre fint, stoftartadt material. »Detta senare kan upptaga så betydande kvantiteter vatten, att hela massan blir trögflytande och i detta tillstånd rörlig, äfven utför ett underlag med helt ringa lutning.» Framför smältande drifvor på dalsidorna blir detri-

¹ Den svenska expeditionen till Beeren Eiland sommaren 1899. Ymer 1900, p. 439 och 442—444.

tusflytningen synnerligen kraftig, och detritusmassorna röra sig nedåt i smala tungor, som i smått ge en helt illusorisk bild af en glaciär.¹ Fenomenet är af så omfattande art, att öns hela vegetation däraf tagit ett mycket starkt intryck, blifvit i hög grad torftig och endast utbildad som en mera sammanhängande matta i klyftor och springor af de bergkullar, hvilka sticka upp ur detritustäcket.

Det är naturligen af mycket stort intresse att få denna märkliga detritusflytning eller *flytjords*-företeelse, som jag i det följande kallar den, närmare känd till sin geografiska utbredning, så mycket mer som de engelska och franska geologerna² samt J. G. ANDERSSON³ påvisat förekomsten af fossil flytjord och däraf dragit slutsatser om forna temperaturdepressioner.

På uppgifter om förekomsten af flytjord i våra fjälltrakter är litteraturen ytterst knapphändig. HANS REUSCH har i »Høifjeldet mellem Vangsmjøsen og Tisleia»⁴ (p. 75—76) lämnat några värdefulla, men föga uppmärksammade notiser därom. I diskussionen efter mitt föredrag på Geologiska Föreningen den 3 november 1904, där jag lämnade den redogörelse för flytjorden i Härjedalen, som utgör denna uppsats väsentliga innehåll, nämnde DE GEER om skridjord på Oviksfjällen i Jämtland och SVENONIUS om sådan i vårt lands nordligare fjälltrakter, t. ex. vid Sitasjaure och Wassijaure, hvarjämte HAMBERG meddelade, att han iakttagit liknande bildningar flerstädes i de lappska fjällen, men »att dessa», sade han, »uppkommit genom en plastisk flytning af moränmaterial utmed moränkullarnas sidor, vore väl kanske möj-

¹ Jämför hvad HAYDEN (Geological and Geographical Survey of Colorado 1873, p. 46) bland annat säger om flytjorden, »earth glaciers», på Rocky Mountains: »The snow melting upon the crests of the mountains saturates these superficial earths with water, and they showly move down the gulch much like a glacier.»

² Jämför JAMES GEIKIE: The Great ice age. London 1894, p. 597—606.

³ Antarctic-expeditionens arbeten på Falklandsöarne och Eldslandet 1902. Ymer 1902, p. 517—519.

⁴ N. G. U. Aarbog for 1900. Kristiania 1901.

ligt, men något afgörande bevis för en dylik uppfattning tycktes dock ej föreligga.»¹

Då jag förliden sommar efter flere år fick tillfälle att återse de centralskandinaviska fjälltrakterna, ingick det i min arbetsplan att återuppsöka och studera de flytjordsfenom, som jag ville erinra mig ha sett under mina färder på 1890-talet, och hvilka sedan dess fått så aktuell betydelse. Jag fann dem ock på första fjäll, Hamrafjället i västra Härjedalen, som jag ånyo besökte för detta ändamål. Under ett antal ytterligare exkursioner i medlet och slutet af juli fortsatte jag dessa studier öfver flytjorden på Hamrafjället och de till detsamma stötande fjälltrakterna norr ut upp till Ljusneåns dalgång.

Denna fjällkomplex utgör en del af A. E. TÖRNEBOHMS² stora öfverskjutningsskolla och består af starkt utvalsade, utprägladt planskiffriga bergarter med horisontell eller flackt stupande lagerställning. De äro att känneteckna som ljusa glimmerskiffrar eller glimmerrika kvartsitskiffrar.³ Berggrunden går ofta i dagen, mest på fjällens skarpare sluttningar, men är oftast täckt af moräner och glaciofluviatila bildningar samt vittringsprodukter, härstammande från fasta berget direkt eller från moränmaterialet. Till allra största delen äro dessa aflagringar — vi bortse här och i det följande alldeles från de egentliga rullstensåsarna — grusiga, med block och stenar af alla dimensioner inlagrade i en mera fin grundmassa, som såsom det synes rik på mer eller mindre stoftartade partiklar. Materialet är hufvudsakligen lämnadt af glimmer- och kvartsitskiffrar, och grundmassan skimrar af ytterst talrika små glimmerfjäll.

¹ G. F. F. 26: 464—467.

² Grunddragen af det centrala Skandinaviens bergbyggnad. K. V. A. Handl. Bd 28. N:o 5. Sthlm 1896.

³ A. G. HOEBOM: Geologisk beskrifning öfver Jemtlands län. S. G. U., Ser. C, N:o 140. Sthlm 1894. — TÖRNEBOHM op. cit.

Några skäl hvarför jag i det följande använder termerna *flytjord* och *jordflytning*, och några upplysningar om den omfattning, i hvilken jag tager desamma, böra kanske, innan jag går vidare, anföras.

Ord som *detritusflytning* eller *jordflytning* syfta på det aktuella fenomenet, *skridjord* och *flytjord* mera på själfva jorden, som deltagar eller deltagit i detsamma.

Benämningen *skridjord* (*Gleiterde*) infördes af GERARD DE GEER 1898 (G. F. F. 20: 381) vid en redogörelse för M. G. på Lommevare i Lule Lappmark. »På några ställen», säger han, »hade själfva gränslinien ställvis blifvit öfvertäckt, däri-genom att ofvanliggande jordsluttning i postmarin tid nedskridit, ungefär så som man ofta iakttagit på Spetsbergen, där på otaliga backsluttningar jorden är stadd i glidning ofvanpå den eviga kälen och väl kunde förtjena benämningen skridjord». Detta glidande eller skridande öfver ett fast plan — här den eviga kälen — framhåller han ånyo som utmärkande för den spetsbergiska skridjorden vid ett omnämmande däraf inför sektionen för geologisk mineralogi af Nordiska Naturforskaremötet i Helsingfors 1902 (Förhandlingarna IV, p. 39) och inför Geologiska Föreningen i diskussionen efter mitt föredrag »Några bidrag till de centralskandinaviska fjälltrakternas postglaciala geologi», den 3 nov. 1904 (G. F. F. 26: 464—467).

Jag betviflar ingalunda, att en sådan glidning eller skridning af jord öfver ett fast underlag, hvilken DE GEER iakttagit på Spetsbergen och i vissa fall äfven visat erinra om vanliga jordskred¹ (G. F. F. 26: 465), finnes i andra arktiska trakter. Och som i det följande skall visas, har jag äfven i våra fjäll iakttagit rutschningsfenomen förbundna med jordflytningen. Men jag tror ej, att den är vanlig, ej

¹ I de talusbildningar, »ur», som i så stor omfattning hopas nedanför fjällbranter, uppstå naturligtvis talrika skred, innan sten- och grusmassorna intagit ett stabilt jämviktsläge. En präktig illustration härtill från Drommens nordsluttning finnes i A. G. HÖGBOM: Om märken efter isdämda sjöar i Jemtlands fjälltrakter. G. F. F. 14. Taf. 12.

heller att den, då den förekommer, är det mest karakteristiska för fenomenet, utan att detta i hvarje fall ligger i — som J. G. ANDERSSON bäst af alla författare, hvilka yttrat sig i frågan, beskrifvit — att jord genom inmatadt smältvatten råkar i verklig *flytning*. Sista gången DE GEER vidrör frågan (G. F. F. 26: 465), säger han ock, att skridjorden är lös och vattendränkt. Som kanske mera kännetecknande använder jag därför i det följande benämningen *flytjord*. Mot denna term skulle kunna invändas, att den användts i annat syfte, nämligen som namn på en viss, relativt homogen, af stoftfina sandkorn bestående jordart, hvilken enligt ALBERT ATTERBERG¹ fått sin benämning, emedan dessa korn till följd af sin litenhet blifva »lätt bortsköljda af äfven rätt svaga vattenströmmar, såsom af källådror och af dikesvatten». ATTERBERG förkastar dock namnet och upptager som vetenskaplig term *lättler*.

Några författare, som berört den arktiska flytjorden, innefatta i denna äfven vissa slag af den terrängform, som efter F. R. KJELLMAN² benämnts *rutmark*.

DE GEER skiljer (G. F. F. 26: 465) på två utbildningsformer af sin spetsbergiska skridjord: *rutmark*, bestående af polygoner åtskilda genom sprickor, som fyllas af kantställda stenar, samt de nyss omtalade mer eller mindre lobformade jordströmmarna. Det är väl ock på *rutmarken*, han i sitt föredrag på Naturforskaremötet 1902 hufvudsakligen syftar, då han som orsak till uppkomsten af »Gleiterde» uppgifver »abwechselnde Einwirkung von Spaltenbildung, Frost und Tau».

THORILD WULFF³ anser, att den *rutmark*, som TH. FRIES⁴ och J. G. ANDERSSON (Ymer 1900, p. 442) beskrifvit från Bee-

¹ Studier i jordanalysen. Landtbruks-akademiens handlingar och tidskrift 1903, p. 250—251.

² Om växtligheten på Sibiriens nordkust. Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser. Bd I. Sthlm 1882, p. 238.

³ Botanische Beobachtungen aus Spitzbergen. Lund 1902, p. 86.

⁴ TH. M. FRIES och C. NYSTRÖM: Svenska Polar-expeditionen 1868. Sthlm 1869, p. 30.

ren Eiland, och hvilken torde vara identisk med DE GEERS från Spetsbergen, blott är en utbildningsform af detritusflytningen. Emot detta opponerar sig TH. M. FRIES i: Några ord om rutmarken (Polygonboden) på Spetsbergen och Beeren-Eiland (G. F. F. 24: 370—372). Däremot håller WULFF af torka sönderspruckna deltabildningar, som t. ex. den vid Wijde Bay på Spetsbergen, för äkta rutmark (Polygonboden).

Denna rutmark med sina polygonala (FRIES, DE GEER) eller rundade (J. G. A.) block, som äfven är anmärkt i nordiska fjälltrakter — af FREDR. V. SVENONIUS vid Kilpisjärvi (Bidrag till Norrbottens geologi. Sthlm 1880, p. 87—88 och fig. 14) samt »på ej så få ställen i Lappland» (G. F. F. 26: 466) och af HANS REUSCH (anf. st. sid. 73—75) från Valdres — är till sin genesis föga utredd. Att frostfenomen åtminstone i någon mån — troligen i mycket hög och flytningen i mycket ringa — inverka, torde vara säkert. Huru som helst synes det tillsvidare vara lämpligast att icke sammanföra den med flytjorden, och än mera gäller detta om torksprickjorden utan blockvallar.

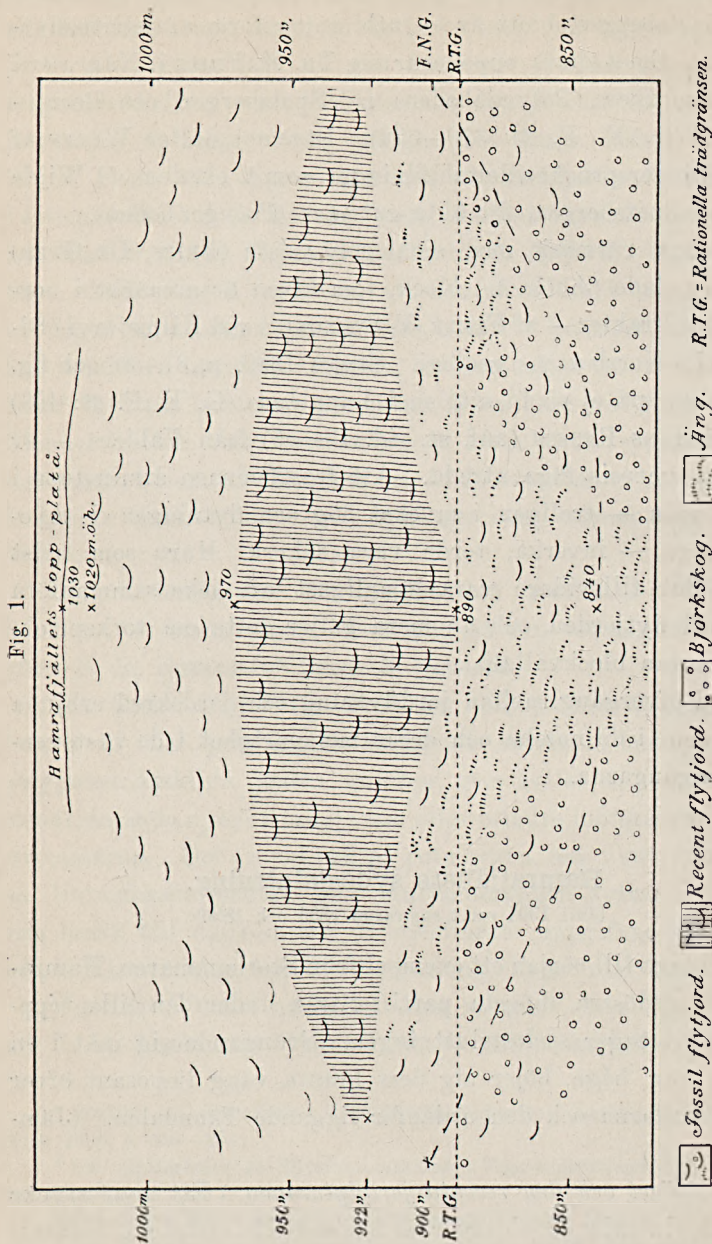
En öfvergång mellan jordflytning och jordskred erbjuda »lerfalden» i de norska och deras motsvarighet i de västsvenska dalgångarna.

Hamrafjällets sydostsluttning.

(Juli 1904 samt somrarna 1895 och 1896).

Vi taga till början ett exempel från Storhammaren, Hamrafjällets sydöstra, högsta parti. Strax under den lilla toppplatån vidtager sydostsluttningen. Svängande sig inåt i en lång, svag båge, höjer sig dess branta vägg imponant öfver Hamravallarna och den nedanför liggande Tännadalen. (Jämför fig. 12.)

Snöläget och den recenta jordflytningen. Ett godt stycke ned på sluttningen vidtager en horisontellt utsträckt, kolossal snödrifva, vidt synlig öfver hela Tännadalen. (Fig. 1 o. 12).



Schematisk framställning af flytjordens fördelning vid det stora snöläget på Hamrafjällets sydostsluttning.

Normännen kalla dylika stora snödrifvor *sneleien*, hvilket ord af TYCHO VESTERGRÉN¹ införts i svenskan under namnet *snölägen*. Med snöläge i de centralskandinaviska fjälltrakterna förstår jag en snödrifva, af hvilken under normala somrar rester finnas kvar åtminstone till slutet af juli månad.

Den zon af Hamrafjällslutningen, hvilken detta stora snöläge håller täckt framemot midsommar och sedan succesivt lämnar, tills det i början af augusti nästan fullständigt afsmält, utmärker sig såväl genom andra vegetationstyper som genom något afvikande terrängformer från andra delar af fjällslutningen. Vi kalla denna del den *centrala*, de delar af snöläget, som afsmält tidigare, de *marginala*. De marginala delarna öfvergå utan gräns i markens normala snötäcke.

De vattenmassor, som en högsommardag sippra fram från det smältande snölägets undre kant, äro högst betydande. En del vatten forsar ned i branta erosionskanaler, som ibland tagit sig ned till de horisontella eller några grader stupande glimmerskifferlagren, eller börjar utskära nya sådana. Stränderna af dessa bäckar äro klädda af *gråvidesnår*. Det mesta smältvattnet sipprar dock in i och öfver markens grusbetäckning. I snölägets öfre kant försiggår naturligtvis också en afsmältning. Jorden under och vid drifvans bräm blir äfven här fullkomligt genomsyrad; en del af öfverloppsvattnet skär sig fram under snöläget. På det genomdränkta gruset äro de fastaste partierna klädda af *ängsformationer*, de lösaste, i hvilka man ofta sjunker ned till fotknölarna, af ett *Anthelia-samhälle* med talrika kärlväxter.

Bland *ängsformationens* kärlväxter märkas:

<i>Aconitum septentrionale.</i>	<i>Deschampsia cæspitosa.</i>
<i>Alchemilla vulgaris.</i>	<i>Geranium silvaticum.</i>
<i>Anthoxanthum odoratum.</i>	<i>Geum rivale.</i>

¹ Om den olikformiga snöbetäckningens inflytande på vegetationen i Sarjekfjällen. Bot. Notiser 1902, p. 255.

<i>Gnaphalium norvegicum.</i>	<i>Ranunculus acris.</i>
» <i>supinum.</i>	<i>Rumex arifolius.</i>
<i>Melandrium rubrum.</i>	<i>Viola biflora.</i>
<i>Myosotis silvatica.</i>	

Anthelia-samhället består af en tät matta, till färgen svartaktig med en gråblå anstrykning af den egendomliga lefvermossan *Anthelia nivalis*,¹ i hvilken matta finnas inblandade några bladmossor, *Solorina crocea*, *Stereocaulon paschale* samt följande kärlväxter:

<i>Andromeda hypnoides.</i>	<i>Salix reticulata.</i>
<i>Oxyria digyna.</i>	<i>Saussurea alpina.</i>
<i>Pedicularis lapponica.</i>	<i>Saxifraga aizoides</i> (med æcidier
<i>Phegopteris alpestris.</i>	af <i>Cæoma Saxifragæ</i>).
<i>Poa alpina.</i>	<i>Saxifraga oppositifolia.</i>
<i>Polygonum viviparum.</i>	<i>Sibbaldia procumbens.</i>
<i>Salix herbacea.</i>	<i>Silene acaulis.</i>
» <i>lanata.</i>	<i>Viola biflora.</i>

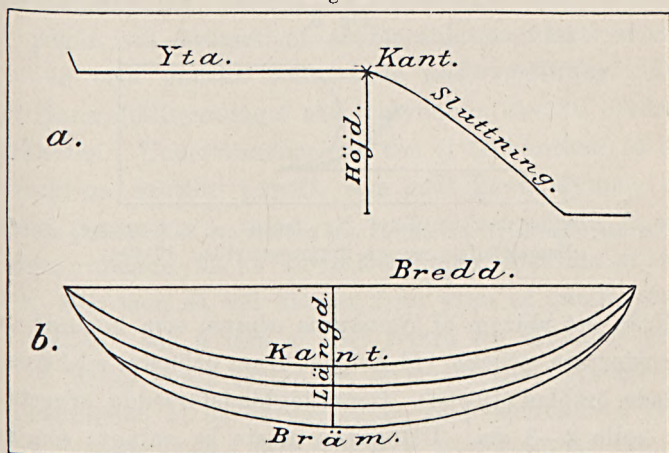
Terrängens skarpast framträdande drag är det, att den är oregelbundet terrasserad. Dessa terrasser utmärka sig särskildt därigenom, att deras bräm är tydligt utåtsvängdt. (Angående flytjords-terrassernas terminologi jämför fig. 2, s. 51.) Dimensionerna äro mycket växlande. Bredden är vanligen några meter, längden bortåt en meter eller så, och höjden växlar mellan några decimeter och en meter. Äfven större, mera oregelbundna terrasser finnas. Terrassytan är ojämn med an tydningar till med kanten parallella valkar.

Det visar sig tydligt, att dessa terrasser äro resultatet af en flytningsprocess. I samband med att jordgrunden fullständigt genomdränkes af vatten från den smältande snön, är den stadd i en jämn omformning, därigenom att den långsamt väller fram, och härigenom anläggas dels nya terrasser,

¹ Då jag försummat att insamla kontrollprof för mikroskopisk graskning, är bestämningen ej fullt säker. — Öfriga i denna uppsats omnämnda mossor äro välvilligt granskade af lektor H. VILH. ARNELL.

dels utmodelleras gamla sådana ytterligare. En terrass är en grusström stadd i långsamt framflytande. Detta framvällande försiggår endast då gruset är fullständigt vattendränkt, och detta inträffar här blott under de högsommarveckor, som snöläget behöfver för att fullständigt afsmälta. En terrass kan sålunda vara åtskilliga år gammal, och under de successiva tillväxtperioderna får slutningen lätt den undulering, som fig. 6, sid. 57 visar, liksom naturligtvis valkarna på dess yta äro att uppfatta som flytvalkar.

Fig. 2.



Schematisk framställning af en flytjordsterrass: a i längdprofil, b sedd ovanifrån.

Huru stort och huru beskaffadt det årliga framskridandet är, kan endast i detalj utrönas genom år efter år företagna systematiska observationer, i smått af samma art som de, hvilka göras öfver glaciärernas rörelse. För mitt ändamål var tillräckligt att fastställa, att jag här hade att göra med en *pågående jordflytning*. Detta sökte jag nå genom undersökning af vegetationen.

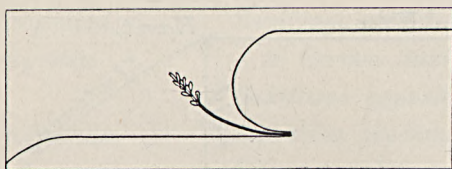
På med *Anthelia*-samhälle bevuxna terrasser gräfde jag mig ned till de här växande fanerogamernas rötter. Det visade sig då, att en del af dessa — särskildt tydligt hos



Salix lanata — voro bågliket böjda och detta åt samma håll, nämligen åt terrassens distala del, således i den antagna flytningens riktning.

Vidare undersökte jag sluttningarnas bräm. Här kunde skott af *Salix lanata* sticka fram, hvilkas bas lågo begrafda under en terrasssluttning. Dessa ha blifvit nedböjda af den framskridande grusmassan, och då denna varit mycket seg till sin konsistens, har dess front, under hvilken *Salix*-skottet stack fram, antagit den karakteristiska profillinje, som fig. 3 visar.

Fig. 3.



Terrass, som delvis öfverflutit och nedböjt ett *Salix lanata*-skott. Hamrafjällets recenta flytjordsområde. 19¹/₇04.

Från ett rhizom af *Saussurea alpina*, som kommit under en grusterrass, stucko vid brämet fram utlöpare med nyss utvecklade örtblad (19¹/₇04). Deras lågbladsförsedda, öfvertäckta delar höllo 2—3 *dm*. Utlöparna måste ha anlagts som knoppar föregående års sensommar eller höst, sålunda, som jag antager, sedan detta års jordflytning afstannat. Då det är troligt, att denna anläggning försiggick, innan moderrhizomet begravts af den djupa jordmassa, som nu täckte detsamma, skulle således den ifrågavarande terrassen haft ett framflytande denna sommar, hvilket till observationens datum uppnått 2—3 *dm*. Om sträckningen af utlöparnas internodier försiggått någorlunda jämnasides med grustäckningen, eller först sedan denna var fullbordad, var omöjligt att afgöra.

På ytan af det grus, som undergår flytning, råder mest *Anthelia*-formation, då däremot ängsmarken förefaller mera stabil. På de blötaste ställena, där man sjunker ned i grus-

sörjan, upplöser sig *Anthelia*-formationen i mer eller mindre glesa kolonier.

I allmänhet kan man säga, att växtligheten i viss mån hejdar flytningen, och om denna ej utvecklade sig relativt så yppigt, som den nu verkligen under sin kalla och korta vegetationsperiod medhinner, skulle flytfenomenen vara ännu mer utpräglade. Orsakerna till, att växttäckets är så pass slutet och kraftigt, ligga dels i den ymniga näringstillförseln genom det rötterna omspolande smältvattnet, dels i att vegetationsperioden kan taga sin början redan under subnivåförhållanden. Som A. Osw. KIHLMAN¹ först närmare utredt, pågår vid brämet af en för ablation utsatt snödrifva äfven en ofta ganska omfattande *undersmältning*. Denna är på Hamrafjälls-snöläget rätt betydande såväl i öfver- som underkanten. Understundom går den (i öfre kanten) så långt, att verkliga grottor uppstå, som godt kunna rymma några sittande personer. I taket af snöhvalfvet uppstå de några *dm* vida, rundade, flacka korrosionsgropar, åtskilda af skarpa kanter, som man så väl känner från ytan af gamla snödrifvor i fjällen,² och hvilka ej litet erinra om »Tåkerns getingbon». I dessa hvalf börjar det öfvervintrade växttäckets under inflytandet af de värmestrålar, som snöhvalfvet genomsläpper, och de varma luftströmmar, som möjligen inkomma, att hastigt utveckla sig, om ock delvis i mer eller mindre etiolerade former.

Transportkraften i flytjorden är förvånande stor. Block af grofva dimensioner finnas öfverallt inlagrade i terrasserna. I vissa fall motstå de dock strömmens anlopp. Man kan då på öfre sidan af blocket få se, hur den framvällande jordmassan lagt sig öfver ett stycke af detsamma, medan grusbeläggningen intill distaländan börjat flyta undan (fig. 4).

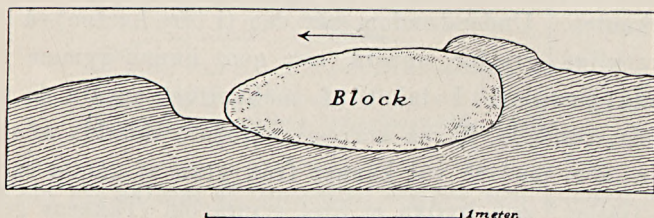
¹ Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland. Acta Soc. pro Fauna & Flora fennica. T. VI, Nr 3. Helsingfors 1890, p. 47—50.

² A. HAMBERG: G. F. F. 24: 377.

Då smältvatten kraftigt strömmar fram öfver bart grus på terrasserna, bli deras yta och sluttning fint och skarpt undulerade.

Ingalunda sällsynt var den företeelsen, att en grusström brustit tvärt af i sin proximalända och rutschat ett kortare stycke nedåt. Vackrast utprägladt blef detta fenomen, då grusströmmens underlag från en svagare stupning kastade om till en starkare sådan. I den fig. 5 afbildade rutschningen hade det nedglidna stycket, som höll c. 4 kv.-m, brustit, då dess distalända skulle öfvergå från c. 30° till c. 45° lutning. En verklig förkastning med högsta språnghöjd 0.9 m hade härigenom uppstått. De från hvarandra åtskilda styckena

Fig. 4.



Flytjord, som lagt sig öfver ett blocks proximalända, medan den på distaländan börjat flyta undan.¹ Hamrafjällets recenta flytjordsområde. 1940.

voro bevuxna med ängsvegetation. Det är *möjligt*, att det täta rotfiltet gjort gruset mindre plastiskt, så att bristning i proximaldelen uppstod, när spänningen, framkallad genom sugning från den framvällande distaldelen, blef för stark.

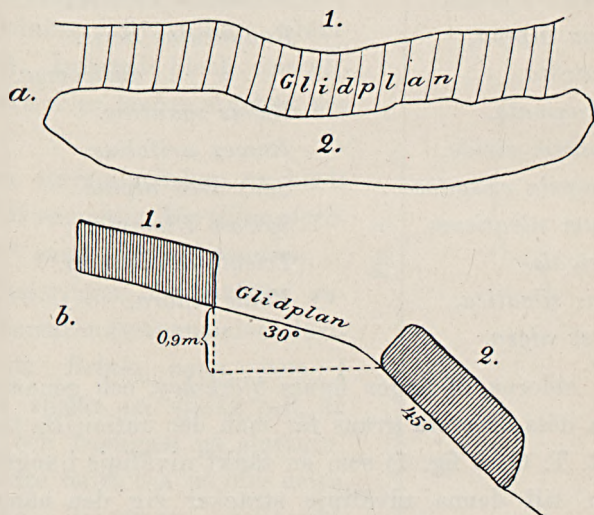
Understundom stodo friska rotträdar spända som fiolsträngar mellan väggarna på de jordpartier som blifvit åtskilda. Här hade sålunda rutschningen ägt rum i år. I andra fall

¹ En ränna i gruset intill ett blocks läsida torde ock kunna uppkomma genom att det vatten, som samlat sig kring blockets fot, vid frysning år efter år skjutit gruset allt mer och mer från blocket. Sådana rännor på 1—2 dm bredd äro mycket vanliga i jordbrynet rundt block på fjällslätterna.

sågos på glidplanet långt komna kolonier af ängsvegetation. Ofta var det nedglidna stycket genom sprickor uppdeladt i flere.

Märkas bör, att den recenta flytjorden endast undantagsvis utsättes för regelation under den tid den är genomsyrad af smältvatten och därför flyter. Dess egentliga källossning inträffar på grund af det öfverliggande snöläget först efter

Fig. 5.



Flytjordsterrass, hvars distala del (2) lossnat från proximaldelen (1) och rutschat nedåt. Hamrafjällets recenta flytjordsområde. 19¹/₃04.

försommarens nattfroster, och då sensommarfroster komma, har smältvattnet afdunstat och bortrunnit. Vattenhalten är sålunda ringa.

Gammalt jordflytningsområde. Det recenta flytjordsområdet resp. snölägets centrala del ligger, som antydts, i en kolossal, horisontell sträng utmed Hamrafjällets sluttning. På midten, troligen motsvarande en svacka i bergväggen, gör det en ansvällning både uppåt och nedåt (fig. 1). Ungefär korresponderande med denna ansvällning finnes i den nedanför liggande, till björkregionen hörande sluttningen en tunga af

stora ängsmarker med insprängda gråvidesnår. Denna äng, från hvilken årligen tagas goda höskördar, utgör en omedelbar fortsättning af snölägemarkens ängar, men med flere arter i vanligen yppigare exemplar. Likheten är dock, som synes af följande förteckning öfver karaktärsväxterna, ganska stor:

<i>Aconitum septentrionale.</i>	<i>Phleum alpinum.</i>
<i>Alchemilla vulgaris.</i>	<i>Poa alpina.</i>
<i>Anthoxanthum odoratum.</i>	<i>Polygonum viviparum.</i>
<i>Astragalus alpinus.</i>	<i>Potentilla Tormentilla.</i>
<i>Bartschia alpina.</i>	<i>Ranunculus acris.</i>
<i>Carex atrata.</i>	» <i>auricomus.</i>
» <i>vaginata.</i>	<i>Rubus saxatilis.</i>
<i>Cæloglossum viride.</i>	<i>Rumex arifolius.</i>
<i>Deschampsia cæspitosa.</i>	<i>Saussurea alpina.</i>
<i>Geranium silvaticum.</i>	<i>Spiræa Ulmaria.</i>
<i>Geum rivale.</i>	<i>Trientalis europæa.</i>
<i>Myosotis silvatica.</i>	<i>Viola biflora.</i>
<i>Myrtillus nigra.</i>	

På sidorna af ängen finnes *björkskog*, och genom att bestämman dess öfversta gräns får man den rationella trädgränsen¹ (R. T. G. å fig. 1) som en tänkt nivålinje i ängsmarken. Ungefär till denna nivålinje sträcker sig den nämnda ansvällningen af det recenta flytjordsområdet, medan gränsen åt sidorna allt mer och mer höjer sig.

Ofvan och nedanför det recenta flytjordsområdet visar emellertid terrängen i hufvudsak samma ytformer som förut.

Ännu så högt upp som några meter under toppens nivå (= 1,030 m ö. h.) visar sig gruset på sluttningen svagt terrasseradt. Terrasserna äro några meter breda, bortåt 1 m långa och med tämligen branta sluttningar af 2—3 dm höjd. Terrassplanet är tämligen vågrätt, ofta genom vinderosion uppdeladt i små kullar och tufvor, hvarigenom skiffergruset

¹ SERNANDER: G. F. F. 22: 486 och: Fjällväxter i barrskogsregionen. Bih. K. V. A. Handl. Bd 24, 1899.

kommer i dagen. Ju längre ned på sluttningen man kommer, dess större och oregelbundnare blifva terrasserna. Sluttnin-garna nå höjder af ända till 1.2 m — på en terrass till och med 3 m. Deras lutningsvinkel är stark, omkring 45°, och då materia-let är gröfre — ända till 0.5 m långa block iakttogos i detsamma — kunna stupen blifva lodräta. Deras profillinje visar ofta en tyd-lig uppdelning i flytvalkar. (Jäm-för fig. 6). Isolerade block, som gli-dit kortare eller längre stycken, äro vanliga.

Detta terrasslandskap är klädt af fjällheds-samhälle, *Myrtillus nigra-formation*¹ samt *Dryas-formation*.

Terrasseringen framhäfves un-der högsommaren fysiognomiskt däri-genom, att *Betula nana*, som i fjällheden spelar en viktig roll, är rikligast och frodigast på sluttnin-garnas nedre hälft och på öfre delen af följande terrassyta, hvaremot dennas distalända ofta är vind-eroderad, så att det bara gruset sticker af mot dvärgbjörkens mörk-gröna bladverk. — *Myrtillus nigra-formationen* tilltager i frekvens nedåt.

Dryas-formationen kan äfven nybilda sig på dessa ero-sionsytor. På en sådan, hållande $\frac{1}{3}$ kv.-m, antecknades (192704) på det bara glimmerskiffergruset en koloni af:

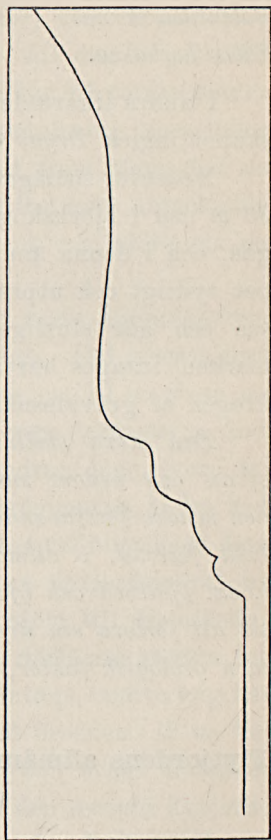


Fig. 6.

Flytjordsterrass med undulerad sluttning. Hamrafjällets gamla flytjordsområde. 191304.

¹ RUTGER SERNANDER: Studier öfver vegetationen i mellersta Skandina-viens fjälltrakter. 1. Om tundraformationer i svenska fjälltrakter. Öfv. K. V. A. Förhandl. 1898, p. 332.

<i>Draba incana.</i>	<i>Salix reticulata.</i>
<i>Myrtilus uliginosa.</i>	<i>Saussurea alpina.</i>
<i>Pedicularis lapponica.</i>	<i>Saxifraga oppositifolia.</i>
<i>Polygonum viviparum.</i>	<i>Silene acaulis.</i>
<i>Potentilla verna.</i>	<i>Swartzia montana.</i>
<i>Salix herbacea.</i>	<i>Thalictrum alpinum.</i>

I andra likartade kolonier på sådana erosionsytor i grannskapet ingick *Dryas octopetala* själf.

Nedanför snöläget är förhållandet alldeles liknande. Ännu 50 m ned i björkskogen vid sidan af den stora ängsmarkstungan, och i denna ännu något längre ned, är flytjordslandskapet tydligt och utprägladt. Mot sidorna höjer sig åter gränsen och går slutligen ett stycke upp i *regio alpina*. Flytmarken intages här af den vanliga ängsformationen, genomdragen af grävidesnår.

Den stora skillnaden mellan den nu skildrade flytjorden ofvan och nedom snöläget samt den på dess område är, att den senare fortfarande är stadd i rörelse, medan den förra är fullt fixerad, i allmänhet beväxt med andra vegetationstyper, t. ex. fjällhed och björkskog, hvarjämte den delvis äfven håller på att förlora sin ursprungliga ytskulptur genom en nytillkommen geologisk faktor, vinderosionen.

Flytjordens allmänna uppträdande inom en del af nordvästra Härjedalen.

Det visade sig snart, att flytjorden var mycket vanlig på de grusklädda bergslutningarna öfverallt i den fjälltrakt, jag utvalt för mina rekognosceringar.

Recent jordflytning kunde blott upptäckas vid snölägen, fossil sådan däremot dels omkring de recenta jordflytningsområdena, dels på sluttningar som nu saknade snölägen.

Såväl den recenta som den fossila flytjorden tycktes i sin förekomst vara obunden af väderstrecken. Jag har emellertid endast upptecknat den från sluttningar mot SO, Ö, S, SV

och V. Sluttningsarna voro ibland mycket branta, men ofta så flacka som t. ex. 5°—10°.

Den recenta jordflytningen. I lefvermosseformationerna var gruset som rörligast. På ostsluttningen af Skenörberget mot sjön Skenören (*regio alpina inferior*) voro dessa nästan allena rådande på den mark, snöläget till den 16 juli 1904 lämnat. Här funnos ock tydliga flytvalkar på terrassplanen, och de branta stupen visade kraftig undulering, som ibland häntydde på, att den ena terrassen flutit fram öfver den underliggande. — På närgränsande ostsluttningar antecknades liknande fenomen samt grofva stenblock som *glidit* ett par meter.

På Beritkläppens ostsida kvarlåg i *regio alpina inferior* ännu den 17 juli 1904 ett väldigt snöläge. Det recenta jordflytningsområdet gick i vertikal riktning c:a 10 m ofvan och 30 m under detsamma. I undre delen voro terrasserna ända till 1 m höga. Jätteblock, som förändrat läge, voro talrika. En del hade medryckts af grusströmmarna, andra hade stått emot deras anlopp. Liksom på Hamrafjellet hade dessa på proximaländan blifvit belagda med en flytjordskalott, under det att gruset, som ursprungligen stött till distaländan, flutit i väg nedåt. Den vackraste och därjämte största lobform, som jag sett en flytjordsterrass antaga, mötte mig här. (Jämför fig. 7). Längden var lika med bredden: 12 m, höjden var 1 m, stupet jämförelsevis långt och svagt sluttande. Dess bräm gick ett litet stycke nedanför den recenta flytjordsgränsen.

Den fossila jordflytningen. Den fossila flytjorden förekom som nämnts dels med, dels utan samband med nutida snölägen.

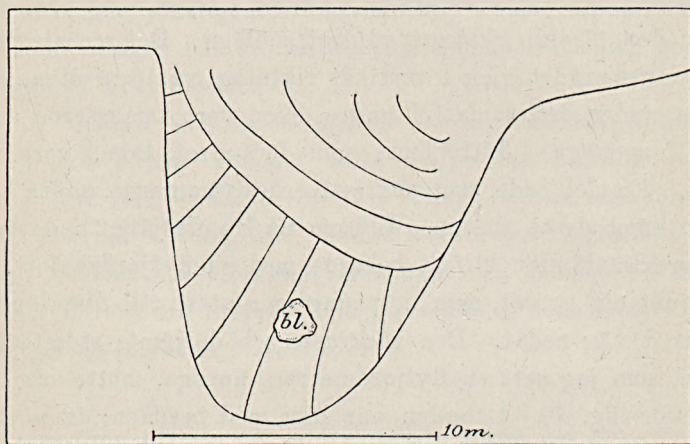
Dessa äro, som det tyckes, alltid kransade af en zon fossil flytjord.

Ofvan det nämnda snöläget på Skenörberget höll denna drygt 15 m i vertikal höjd. Den var bunden af *fjällhed*.

På ett fjäll mellan Beritkläppen och Skenörfjället ligger ett stort snöläge på sydsidan. Ofvan den recenta flytjorden höll den fossila 22 m i vertikal höjd. De öfversta 5 m voro fullkomligt bundna af *Dryasformation*. De nedre 17 m hade längs några oregelbundet framflytande vattenrännilar småpartier af ännu i flytning varande jord. För öfrigt var den bunden af *ängsformation*, *fjällhed* etc.

Skenörfjällets sydsida har åtminstone 30 m nedanför den recenta gränsen flytjordsmark lutande 5°S. Marken, som är bunden af *ängsformationer*, *gråvidesnår* och *fjällhed*, är färad och eroderad af från snöläget nedforsande bäckar.

Fig. 7.



Ovanligt lång flytjordsterrass från Beritkläppen, strax nedanför den recenta flytjordsgränsen. *bl.* = block. 191704.

På fjällsluttningar utan nutida snölägen förekomma också, som nämndt, skarpa och tydliga jordflytningsfenomen. Snön tycktes dock ligga kvar ganska länge på dessa lokaler. På den Hamrafjällslokal, som i det följande beskrives, hade 1904 *Dryas* den 8 juli endast små blomknoppar och började först den 13 juli att blomma. Enligt ASTRID CLEVE¹ inträder dess

¹ Zum Pflanzenleben in nordschwedischen Hochgebirgen. Bih. K. V. A. Handl., Bd 26, 1901, p. 88—89.

blomning i Junka-området 3 till 4 veckor efter snösmältningen.

På Skenörfjällets sydvästsluttning gå stora fossila terrasser af ända till 1.7 m höjd ned till trädgränsen. På den lägre liggande flytjordsmarken finnas *kärr* och *ängsformationer* med bland annat *Astragalus oroboides* (i knopp 191704), *Saxifraga aizoides* och *Viscaria alpina*. De högre liggande partierna af densamma äro klädda af *fjällhed*.

På en västlig sluttning af Hamrafjället ej långt nedanför topp-platån finnes vacker fossil flytjord. Den är beväxt af *fjällhed* med partier af *Dryas*. Vinderoderade partier äro vanliga. Dessa bara grusfläckar återeröfras af vegetationen genom ett *Anthelia nivalis*-samhälle, i hvars svarta matta *Solorina crocea* och *Salix herbacea* äro insprängda. I detta samhälle rycker fjällheden in, företrädd af:

Azalea procumbens.

Cladina rangiferina.

Betula nana.

» *silvatica.*

Cetraria nivalis.

Empetrum nigrum.

Då ristäcket är slutet, kan man i dess kant få se ännu lefvande skott af *Salix herbacea* skjuta fram från det utdöda lefvermosstäcket. — Ibland eroderas lefvermoss-samhället af vinden, innan fjällheden hunnit rycka in.

I de gamla jordflytningsområdena, såväl de, som äro bundna vid nutida snölägen, som de, hvilka icke äro det, finnas jätteblock, som glidit betydliga sträckor i det en gång vattendränkta gruset och i detta gjort rännor, på hvilkas längd man kan bestämman glidningens belopp. I den fossila flytmarken nedanför det omtalade snöläget på Beritkläppen mättes t. ex. ett ungefär parallellipediskt kvartsitskifferblock, som på en sluttning af blott 5°—10° bakom sig lämnat en glidningsränna af 5 m längd och hade så kolossala dimensioner som 4×4×1.5 m, och på det nyss förut nämnda Hamrafjällsområdet ett liknande block med dimensionerna 2×2×1 m, som på en sluttning af 10°V glidit 8 m. För fullständig-

hetens skull kanske bör nämnas, att marken i dessa rännor var bunden af ungefär samma vegetation som omgifningarna.

Jämförelse med andra områden.

Som i inledningen framhölls, är kännedomen om flytjordorden i Skandinavien fjäll ytterst bristfällig. Hvad vi veta utöfver hvad som nu meddelats, inskränker sig till några notiser från Oviksfjällen och Lappland, meddelade i samband med min undersökning, samt REUSCH's lilla studie från Bukonefjeld i Valdres, hvarjämte en terrängform, som HULT beskrifvit från norra Finland, antagligen hör hit.

Emellertid framgår af dessa notiser från vidt skilda områden, att förhållandena därstädes torde vara ganska likartade med dem i nordvästra Härjedalen.

Förhållandena på Bukonefjelds sydvästsuttning, på hvilken REUSCH (l. c. p. 75—76) sett sin flytjord, likna mycket de härjedalska. Jordtäcket består äfven här af skifferdetritus. Från öfre delen af sluttningen beskrifvas snölägen, hvilkas smältvatten starkt inverkat på vegetationen. Här finnas egendomliga strömningsfenomen i grusmassorna, som yttra sig däri, att stenflisorna stå på kant i »striber, der strækker sig i fjeldsidens heldningsretning». En teckning (l. c. p. 75), som visar, huru den antagna strömmen delat sig omkring ett jordfast block, tyder emellertid på större längdutsträckning af jordströmmarna än dem jag iakttagit. Där emot påminner afbildningen p. 76 af några »Smaa terrasser i lerglimmerskifer-grus» längre ned på fjällsluttningen lifigt om de härjedalska. Han säger ock om dem på samma sida: »Deres bredder regnet efter bakkens heldningsretning, kunde være omkring 1—2 m. Tvermaalet, naar man maalte langs efter bakken, var større; — Ydderrandene var bevoksede med carex og lyng; vegetationen ovenpaa var tarvelig.» Det samma gäller den andra terrasstyp med vackert halfcirkelformadt bräm, som han härifrån beskrifver och illustrerar.

Att just stora block kommit att ligga i proximaländan, torde bero på, att de transporterats långsammare än den öfriga jordmassan. Antagligen är det ock en vinderosionsyta han beskriver från terrassytan.

Notiserna om den svenska (och finska) flytjorden häntyda ock på, att den fysiognomiskt framträder som en terrassering i smått af fjällsidornas grusbeläggning.

Sådana små jordterrasser vill jag erinra mig ha sett på några jämtländska fjäll; särskildt minnes jag från HÖGBOMS norrländska exkursion juni 1893, att vi sågo dem inne i de af fjällskiffrar uppbyggda Bunnerfjällen på fjällhedsklädda sluttningar, och att vi då debatterade deras uppkomstsätt utan att komma till något resultat. DE GEER omtalar också (l. c. p. 466) »skridjord på Oviksfjällen i Jämtland, utbildad såsom små vegetationslösa trappsteg mellan de lutande, växtklädda ytorna», hvilken han iakttagit år 1903. I fig. 8 återgifves en fotografi af denna skridjord, hvilken DE GEER välvilligt ställt till mitt förfogande.

Utän tvifvel är det också flytjord, som R. HULT¹ beskrifvit från fjället Toarpumoavi i norra Finland: »Diese Grusfelder nehmen besonders die am wenigstens geneigten Abhänge und den Gipfel ein. Die Anordnung der Pflanzen auf ihnen ist in sofern eigenthümlich, als der Boden kleine Terrassen bildet, deren Oberfläche aus kahlem Grus besteht, während der Rand und der Abfall zur nächsten Terrasse mit einer zusammenhängenden Vegetationsmatte bekleidet sind» (l. c. p. 171). Om en profyta på 12 ar, som lutar 15° mot N, säger han på samma sida: »Die Oberfläche des Feldes besteht aus steinigem Grus, welches $\frac{1}{2}$ —1 Meter breite, niedrige Terrassen mit unregelmässig abgerundeten Vorderrändern bildet und hie und da mit einzelnen Blöcken besetzt ist. — Die horizontalen Terrassenflächen sind kaum bewachsen, während

¹ Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichsten Finlands. Medd. af Societas pro Fauna et Flora Fennica. 14. 1887, p. 169—173.

deren Abhänge Vegetation tragen, so dass das unbedeckte Erdreich ungefähr 60 % des Areals betragen mag.»

Att döma efter erfarenheten från Härjedalen föreligga här *fossila* flytjordsterrasser, bundna af fjällhed (hvars sammansättning också utförligt skildras), och som på terrassernas ytor blifvit upprifven af vinderosion.

SVENONIUS framhöll i den nämnda diskussionen (l. c. p. 466) i anslutning till mitt yttrande, att skifferdetritus flyter lättare än annan, att på fjällsluttningarna vid Sitasjaure och

Fig. 8.



Flytjordsterrasser med vinderoderad yta. Sydsluttningen af Västerfjället.
G. DE GEER fot. 1903.

på sluttningarna S om Vassijaure, på hvilka han iakttagit jäs- eller flytjord, den rådande bergarten är kalkimpregnerade »milda» skifferar. Flytjorden, som enligt honom skulle vara »mycket vanlig och delvis rätt storartad i vårt lands nordligare fjälltrakter», uppträder stundom som något terrasslika flytvalkar.

I de lappska fjällen hade HAMBERG (l. c. p. 466—467) iakttagit samma små terrasser som dem, jag beskref i mitt föredrag. Han hade sett dem på sluttningen af moränkullar och säger, som jag förut citerat: »Att dessa uppkommit genom en

plastisk flytning af moränmaterialet utmed moränkullarnas sidor, vore väl kanske möjligt, men något afgörande bevis för en dylik uppfattning tycktes dock ej föreligga. Härvid har jag att rätta ett litet missförstånd; mina iakttagelser äro ej gjorda från sidorna af moränkullar, utan från detritus-täckta fjällsluttningar. Jag har all anledning tro, att äfven på sådana lokaler i HAMBERGS undersökningsområde, Sarjek-fjällen, liknande flytjordsterrasser skola anträffas.

Om man nu jämför denna de skandinaviska fjällens jord-flytning med den, som beskrifvits från de arktiska trakterna, särskildt Beeren Eiland och Spetsbergen, faller genast, som jag i mitt föredrag framhöll, en ej obetydlig skillnad i ögonen:

Den arktiska flytjorden bildar i förhållande till längden smala strömmar utan särskilda stup, den skandinaviska däremot korta terrasser med utpräglade, branta stup.

Så tillkomma en del andra differenser. De arktiska flytjordsströmmarna, åtminstone på Beeren Eiland efter J. G. ANDERSSONS¹ skildringar, skjuta framför sig »ändmoräner»; något sådant är ej iakttaget i våra fjäll. Ej håller blir flytningen här så stark, att vegetationen såsom på Beeren Eiland efter SWENANDERS iakttagelser² icke kan hålla sig vid makt i sitt hopflytande substrat o. s. v.

Det är emellertid också tydligt, att dessa skillnader endast äro graduella. Äfven terrasserna äro strömmar, och det är därför jag vid deras beskrifning tagit terrassernas längd och bredd som jag gjort.

Hvilka äro orsakerna till dessa olikheter? Underlättar den ständiga kälen (jfr DE GEERS glidningsteori!) flytningen af det jordslag, som hunnit upptina ofvan detsamma? Hvilka petrografiska olikheter finnas mellan olika traktens flytjord? Skifferdetritus tyckes ju vara särskildt flytbar. En brist i denna undersökning är, att jag ej undersökt den härjedalska

¹ Ymer 1900, p. 443.

² Ymer 1900, 443—444.

flytjordens vattenabsorptionsförmåga. Denna betingar ej blott jordslagets flytbarhet, utan ock dess utvidgning vid frysning. Volymtillökningen vid frysning hos t. ex. den jordart, ATTERBERG kallat lättler, beräknar han kunna uppgå till närmare 9%,¹ och en så stark utvidgning, som ofta återkommer, t. ex. natt efter natt, måste inverka på flytningens förlopp.

Det lönar dock föga att här med gissningar gå de verkliga undersökningarna i någon slags förväg. Grunderna till de nämnda olikheterna tillkommer det dem att utreda, hvilka kunna skaffa sig tillräckliga erfarenheter från såväl polära som alpina flytjordsområden.

Den fossila flytjordens ålder.

Tyvårr föreligga bland notiserna om de skandinaviska fjälltrakternas flytjord inga, som beröra förhållandet mellan recent och fossil sådan. Så mycket torde emellertid framgå af de knapphändiga meddelandena, att äfven en del af den utom Härjedalen iakttagna flytjorden är fossil. Så skildra ju HULT från Toarpumoavi, REUSCH från Bukonefjeld och DE GEER från Oviksfjällen bara fläckar på terrassplanen, som knappast kunna vara något annat än vinderosionsfenomen, hvilka icke kunna uppstå i recent flytjord. Och såväl här som på Bunnerfjällen voro terrasserna beväxta af fjällhed, hvilket jag aldrig iakttagit på recenta sådana. — DE GEER uppfattar emellertid, enligt hvad han meddelat mig, den skridjord han iakttagit och fotograferat (fig. 8) som recent. Är verkligen så förhållandet, är den ej flytjord efter min begränsning, ty på denna del af Västerfjället finnes intet snöläge (18²⁴/₆²⁵93), utan en verklig skridjord uppkommen genom skred i en talusbildning.

Förekomsten af fossil flytjord är sålunda ej bunden endast vid nordvästra Härjedalen. Den är med all sannolik-

¹ ATTERBERG, l. c. p. 251.

het en generell företeelse i de skandinaviska fjälltrakterna, och en företeelse af så märklig natur, att det väl tarfvar att man börjar forska efter dess förklaring.

Har den uppstått under ungefär samma klimat som i nutiden, eller kräfves antagandet af andra klimatiska förhållanden för dess bildning?

Vi utgå från, att teorien om, att jordflytningen i fjällen endast uppstår vid stora snödrifvor som en följd af smältvattnets inverkan, är riktig.

Platsen för en stor snödrifvas anhopande beror närmast på topografin, och det är förvånande att se, hur år efter år våra fjäll återfå sina snödrifvor på bestämd plats. Antagligen skall det behöfvas betydande omkastningar i vindarnas styrka och riktning för att åstadkomma någon ändring härutinnan. Likaså torde växlingar i den årliga snönederbördens belopp invärka föga på snödrifvornas *mäktighet*, då snön i de medelsvenska fjälltrakterna under vintern lätt försättes i en mycket intensiv drift.¹

Förloppet af en sålunda till läge och i viss mån äfven storlek nästan predestinerad snödrifvas *bortsmältande* är däremot fullkomligt beroende af meteorologiska faktorer, nämligen sommarens temperaturförhållanden, så att t. ex. en kall sommar kan förlänga afsmältningen flera veckor.² Vi förutsetta nu, att ett snöläge med recent jordflytning några år årad skulle utsättas för kallare somrar än vanligt. Snön skulle

¹ A. G. HÖGBOM: Några anmärkningar om de isdämda sjöarna i Jemtland. G. F. F. 19: 316—317.

² Härvidlag kunde turister och kurgäster, hvilka sommar efter sommar återkomma till samma plats, göra vetenskapen en tjänst genom att göra periodiska observationer öfver, huru afsmältningen af bekanta stora drifvor t. ex. vecka efter vecka framskrider (om möjligt med fotografier från fix utgångspunkt). Förutom Hamrafjällsdrifvan, som på en dag kan åtkommas från Fjällnäs, nämnas såsom ett par lämpliga observationsdrifvor, lätt åtkomliga från de stora knutpunkterna för det jämtländska turistlifvet, Åre och Dufed: den största långa horisontala drifvan på Mullfjällets sydostsida och det oftast perennerande snöfältet i dalgången sydost från Åreskutans högsta topp (jfr G. F. F. 19: 317).

afsmälta långsammare, och underlaget för snölägets marginala partier, särskildt det undre, inmatades sålunda under längre tid med smältvatten, hvarigenom kanske recent jordflytning skulle uppkomma. Då ställer sig frågan: hinner en utpräglad flytjordsterrassering sådan som den, hvilken beskrifvits från snölägenas randzon af fossil jordflytning, att utmodelleras under ett par tillfälliga sådana kalla somrar?

Här föreligger ett ytterst viktigt led i resonemanget, för hvars utredning mina undersökningar icke äro tillräckliga. Några fakta af mera indirekt beviskraft, hufvudsakligen hämtade från flytjordens vegetation, peka dock i en bestämd riktning.

Om en medelstor recent terrass skulle vara uppbyggd på ett eller ett par år, vore knappast den vegetationsmatta, hvaraf den är klädd, så sluten som den är, utan söndertrasad och koloniartad som i Beeren Eilands starka detritusflytning. Vidare — om vi fästa oss vid den fossila flytjord, som är bunden af fjällhed — måste, ifall denna äfven fanns vid jordflytningsterrängens utmodellerande, innan detta kunde börja, den gruset starkt bindande rismattan vara förstörd och ersatt af *Anthelia*-formation eller gles ängsmatta. Detta tager perioder af förlängd afsmältningstid, d. v. s. kalla somrar måste följa ganska tätt på hvarandra, och ändå behöfver för uppkomsten af ett kraftigt flytjordslandskap tämligen omedelbart härpå följa ytterligare några somrar med abnorma temperaturförhållanden. Och ännu längre period måste af samma skäl ha åtgått, om björkskog, liksom nu är fallet nedanför Hamrafjällsdrifvan, växte på den mark, där flytjord skulle bildas genom en tillfälligt fördröjd snösmältning.

Om man särskildt fäster sig vid den fossila flytjord, som förekommer på fjällslutningar, som nu sakna snölägen, blir det än svårare att med några tillfälliga kalla somrar förklara deras uppkomst. För att här de normala snödrifvorna med sitt relativt ringa smältvattensmaterial skola kunna åstad-

komma flytjordsterrassering, måste hela serier af kalla somrer förlänga deras afsmältande.

Sedan vi sålunda kommit därhän, att vissa fakta åtminstone *indirekt* göra det betydligt troligare, att den fossila flytjorden uppkommit före än efter den tidpunkt, då de nuvarande klimatförhållandena konsoliderades, skola vi efterse, om några mera *direkta* bevis finnas därför. Sådana ligga i de förhållanden, hvilka visa, att den fossila flytjordens bildning måste falla långt tillbaka i tiden.

För att vegetationen skall komma från snölägemarkens *Anthelia*- eller det glesa ängsmarksstadiet fram till den xerofila fjällheden, den vanligaste växtformation, hvarmed den fossila flytjorden är bunden, åtgå vissa tidrymder. Deras omfattning ökas betydligt, om man till dem lägger tiden för ännu en i det följande skildrad utvecklingsfas: fjällhedens upprifvande genom vinderosion och dessa erosionsfläckars delvisa återgång till fjällhed via en under sin utveckling ibland afbruten lefvermossformation.

Äfven *Dryas*-formationen är, som redan dess uppställare A. BLYTT¹ nämner, relativt xerofil. Om *Dryas* själf säger J. M. NORMAN,² att den i det arktiska Norge »aldrig forekommer på sneleier», och att »den har stor forkjærlighed for tørre, selv meget tørre lokaliteter, er kun høist undtagelsevis seet på lidt fugtige», och A. CLEVE (l. c. p. 46), att den i Junka-trakten är »ein ausgeprägter Xerophyt, der nasse oder feuchte Plätze entschieden scheut, und somit im Moor, auf den Moorinseln, an Bachufern, in der Moosmatte, wie überhaupt in Schneemulden und Gruben des Bodens gänzlich fehlt. Dieses scharf begränzte Auftreten wurde meines Wissens in der früheren schwedischen Litteratur nicht hervorgehoben.»³

¹ Essay on the immigration of the Norwegian Flora. Chria 1876, p. 6.

² Norges arktiska flora. II. Kristiania 1895, p. 226.

³ *Dryas* finnes dock på så fuktig mark som i nästan kärrartade formationer med *Amblystegium aduncum* och *Salix polaris* uppe i de högre fjäll-

Flytmarken i den björkskog, som fanns i *regio subalpina* nedanför Hamrafjällets stora snöläge, kan, som förut blifvit antydt, icke ha uppstått, medan jorden var bunden af skog. Vare sig det till sin afsmältning försenade snöläget dödat förutvarande skog, eller här före de kalla somrarnas tid rådt ett annat växtsamhälle, måste björkskogens återryckande eller nyinvandring på den gamla *Anthelia*- eller glesa ängsmarken också ha tagit sin rundliga tid.

Till hvilket skede af det centrala Skandinaviens senkvar-tära utvecklingshistoria kan då den fossila flytjordens bildning förläggas?

Det ligger naturligtvis närmast till hands att tänka på det kalla klimatskede, då de resp. fjällslutningarna började sticka upp ur det afsmältande landistäcket. Det är ju också »såsom en 'subglacial' facies af istiden», som J. G. ANDERSSON¹ vill tolka en märklig fossil flytjordsbildning från Falklandsöarna, och det är under arktiska klimatförhållanden, som nu en stark recent jordflytning pågår.

Ett viktigt skäl reser sig emellertid genast mot en så hög ålder på den härjedalska flytjorden. Det är terrassernas skarpa konturer och branta stup. På den långa tidrymd, som i alla fall måste ha förlupit sedan landisens afsmältande, borde två i fjällen så starkt nivellerande faktorer som frost-

regionerna. Så antecknade jag (18²/₉₅) den i en sådan formation på nordvästra sidan af Helagsfjället, sumpig platå i *regio alpina superior* (profytan ca 2 kv.-m) i en vattendränkt matta af ymniga mossor (*Amblystegium aduncum*, *Bryum ventricosum*, *Grimmia apocarpa v. gracilis*, *Gr. hypnoides*, *Hylocomium proliferum*, *Hypnum trichoides* och *Swartzia montana*) med inströdda lafvar (*Cetraria nivalis* och *islandica*) och följande fanerogamer: *Carex alpina*, *atrata*, *rigida*, *rupestris* och *saxatilis*, *Diapensia lapponica*, *Festuca ovina v. vivipara*, *Luzula spicata*, *Polygonum viviparum*, *Rhodiola rosea*, *Salix herbacea*, *polaris* och *reticulata*, *Saxifraga oppositifolia*, *Silene acaulis* och *Thalictrum alpinum*. Ståndorten torde först mot vegetationsperiodens slut hinna uttorka. — Detta är af en viss växtgeografisk och geologisk betydelse, ty det torde varit ett sådant växtsamhälle, som försett de sydskandinaviska glaciala insjölerorna med en god del af deras landtväxtslämningar.

¹ Ymer 1902, p. 517—519.

fenomen och deflation ha afrundat terrassernas konturer betydligt mera. Särskildt gäller detta deflationen, hvars betydelse för de medelsvenska fjällmarkernas ytformer hittills varit obeaktad, men hvilken, såsom vi sett, redan i smått börjat skulptera de fossila terrassernas plan. Huru starkt den kan verka, visar ändmoränen nedanför den gamla Hamra-glaciären, som strax skall beskrivas, och hvars kam blifvit fullkomligt afjämnad (fig. 10). Ett annat fall illustreras af fig.

Fig. 9.



Starkt vinderoderad lokalmorän med stora glimmerskifferblock. Fjällplåtå mellan Fjällnäs och Skenörfjället, som synes i bakgrunden.
EDVARD BÄCKLIN fot. 1903.

9. I området skifferformation finner man någon gång lokalt utbildade partier af en mycket lös glimmerskiffer. Denna vinderoderas lätt, och »erosionsvittnen» af ända till 3 m höjd (Hamrafjället) med horisontella lager finnas sällsynt på fjällplåtåerna. Understundom bildas lokala moräner af sådan skiffer, och i denna far deflationen så häftigt fram, som synes af nämnda figur.

Vidare tyckes, hvad snöläget på Hamrafjällets Storhammar beträffar, detta vid landisens afsmältande ha undergått en helt annan utveckling. Nedanför sluttningen, där terrän-

gen hastigt öfvergår till en flack, utsträckt bergsplatå, finnas, ca 800 *m* ö. h., några med hvarandra parallella långa grusträngar. Den största och vackraste af dessa är ca 250 *m* lång, ca 16 *m* bred och håller 3—5 *m* i höjd (fig. 10). Den sträcker sig OSO—VNV ungefär parallellt med fjällslutningen med ett par inåt densamma öppna flacka och långa bågar. Den tyckes hufvudsakligen bestå af sandblandadt kantigt skiffergrus, som det syntes utan större block. Stupningen mot fjället är flack, mot andra sidan däremot brantare. (Jämför fig. 11).

Fig. 10.



Tännaldalen, sedd från Hamrafjället, ett stycke nedom toppen. I björkregionen synes Hamraglaciärens största ändmorän med vinderoderad kam.

EMIL BÄCKLIN fot. juli 1904.

Vegetationen är fjällhed med följande fanerogamer:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| <i>Arctostaphylos alpina.</i> | <i>Festuca ovina.</i> |
| <i>Azalea procumbens.</i> | <i>Juncus trifidus.</i> |
| <i>Betula nana.</i> | <i>Luzula spicata.</i> |
| <i>Cerastium alpinum v. lanatum.</i> | <i>Myrtillus uliginosa.</i> |
| <i>Empetrum nigrum.</i> | |

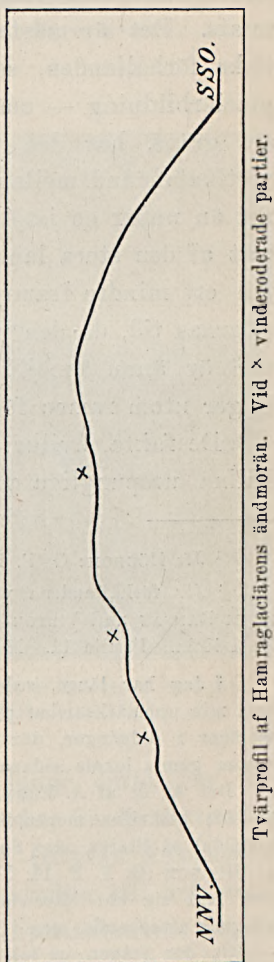
Grusvallen synes på långt håll, därigenom att vinden afjämnat och barlagt dess krön samt på nordslutningen skurit ut tättställda långa terrasshak. (Fig. 10 och 11).

Det lider intet tvifvel, att ej dessa grusvallar äro ändmoräner. Men de kunna ej härröra från storisens afsmältande bräm.

Något betyder det, att grusmateriale, som där afstjälpts, ej är ordnad på sådana långa, föga mäktiga strängar. Så börjar alldeles intill, vid Hamrafjällets omsvängning åt NV, i öfvergången mellan *regio alpina* och *subalpina*, ett moränlandskap med grus- och sandkullar af en helt annan typ. Kullarna ha en mer eller mindre rundad, men mycket oregelbunden form. De växla i höjd från några till ett par 10-tal *m*. De ligga tätt intill hvarandra, bildande ett gropigt, starkt kuperadt, svårframkomligt landskap — »knob and bassein topography» — med groparna fyllda af sjöar, de s. k. Andäsjöarna, och mossar med orediga dräneringsförhållanden. Denna terräng, som med en areal af åtminstone 6 *kv. km* fortsätter till foten af Skarfvarne och Skenörfjället, kan knappast ha uppkommit annat än vid ett bortsmältande, grusbemängdt isbräm.

Men viktigare är, att landisen har rört sig i hufvudsak från Ö till V, då däremot den stora ändmoränen hade sin stötsida inåt berget och läsida utåt, mot SSO.

Fig. 11.



Denna måste således liksom de bredvidliggande lika byggda grusvallarna vara en ändmorän, som aflastats från en *lokal glaciär*, hvilken af naturliga topografiska skäl måste ha legat i Hamrafjäll-sluttningens insvängning (jfr fig. 12) och sålunda utgjort en potentiering i jättelika proportioner af det nutida snöläge, hvarom i det föregående så mycket talats. Det är nästan omöjligt att tänka sig dessa arktiska förhållanden, som behövas för en så pass storartad glaciärbildning — om glaciären nått upp till flytjordens högsta gräns, har den täckt en sträcka af åtminstone 225 *m* vertikalafstånd mellan den öfre och den undre kanten — annat än under en istid. Om denna gamla Hamraglaciär är en rest af den stora landisen,¹ eller snarare en lokal ekvivalent till ett mindre framryckande af densamma efter de stora is-sjöarnas tid, då den på sin afsmältning hunnit flera mil öster ut,² är ännu omöjligt att afgöra, och en diskussion härom ligger utom ramen för denna uppsats.³

De fakta, hvilka, såsom terrassernas relativt skarpt bibehållna, ursprungliga ytformer, göra deras uppkomst under is-

¹ Jfr HÖGBOM: G. F. F. 19: 315—318.

² Jfr förhållandena vid Umptek och Lujavr-Urt på Kola-halvön. WILHELM RAMSAY und VICTOR HACKMAN: Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola. Fennia 11. N:o 2. Helsingfors 1894.

³ Jag har länge, sedan jag 1896 upptäckte de lokala Hamramoränerna, haft min uppmärksamhet på tvenne liknande förekomster af bågformiga ändmoräner i dalgångar, där nu glaciärer saknas, och hvilka måste uppkommit genom gamla lokala sådana, vare sig dessa varit relikta efter en landis eller ej. Det är de af A. ERDMANN (Sveriges kvartära bildningar, Sthlm 1868, p. 65—68) beskrifna moränbildningarna i Lundörren samt vid en snölägefylld kitteldal på Staika nära Sulitelma. Lundörrenmoränerna ha verkligen en gång af HÖGBOM (G. F. F. 14: 579) tolkats som uppkomna genom en lokal glaciär, som lagt sig här efter landisens återgång och de af densamma uppdämda sjöarnas aftappande, men i senare publikationer (G. F. F. 15: 42—43, 19: 315—318), där frågan om lokala glaciärer berörts, har detta aflömts, och HAMBERG (Ymer 1901, p. 184—185) utgår med full rätt från, att HÖGBOM antager fullständig frånvaro af märken efter lokala glaciärer i Jämtland. — Nedanför den lilla nischglaciären på Helagsfjället sträcka sig dess gamla sidor och ändmoräner, bestående af grofva block på den branta fjällsluttningen ända ned till slätten c. 288 *m* under glaciärens bräm den 20 juli 1895.

tiden mindre trolig, tala naturligtvis, om än svagare, äfven mot den senare ishafs- och Ancylustiden. Det uppstår då frågan, om under Litorinatiden, särskildt dess allra sista årtusenden, funnits någon period med kalla somrar, som kunnat framkalla den nu bundna flytjorden.

Som allmänt torde vara bekant, känner man sedan länge tillbaka, att en period utmärkt af varmare somrar än nu

Fig. 12.



Hamrafjällets SO-sluttning. Vid × en liten rest af det stora snöläget.
EMIL BÄCKLIN fot. aug. 1904.

började med Litorinasänkningen. Så länge detta var förhållandet, kunde sålunda ej den nu bundna fossila flytjorden bildas. Men när slutade denna period? GUNNAR ANDERSSON¹ kommer genom sina omfattande hassel-studier till det resultatet, att redan då höjningen efter Litorinahafvets högsta stånd inleddes, omslaget började till den klimatförsämring, som enligt honom oafbrutet försiggått intill nutiden. Det

¹ Hasseln i Sverige fordom och nu. S. G. U., Ser. Ca, N:o 3. 1902.

viktigaste stödet härför finner han i, att mellan 64° och 61° N. Br. endast 16—22 % af de fyndorter för fossil hassel, som han har sig bekanta, ligga under Litorinagränsen. Då granen invandrade i södra Norrlands kusttrakter, hade klimatet ändrat sig så, att hasseln strax därefter började öfvergå till relik, och därför finnes den äfven på några ställen fossil med de allra äldsta gränslämningarna (p. 141—142). »Granen», säger han p. 145, har »lefvat i mellersta Norrlands kusttrakter endast under vid pass den sista tredjedelen af perioden, under hvilken 'litorinalandets' höjning försiggått». Höjningen har antagligen gått betydligt långsammare under denna Litorinatidens sista del (p. 145—146).

För de forskare, som med mig, men i motsats till GUNNAR ANDERSSON antaga, att under senare delen af Litorinatiden en distinkt period — den subboreala — inträdde med torrare klimatförhållanden, finnes efter vår åskådning ett sätt att än närmare precisera tiden för det varma klimatskedets slut, nämligen genom att iakttaga de sydligare växternas och granens uppträdande i de tre etager: den *atlantiska*, den *subboreala* och den *subatlantiska*, i hvilka torfmossarnas Litorina-tidsaflagringar låta uppdelas sig.

I »Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien»,¹ p. 68 och 84,² sökte jag visa, att största delen af de torfmosslager, hvilka föra lämningar af ädla löfträd, är af atlantisk ålder. Men jag visade ock, att hasseln fanns så allmänt i Ångermanland under subboreal tid, att den i lager från denna period efterlämnat subfossila nötter.³

¹ Englers Botanische Jahrbücher, 15 B, 1 Heft, 1892.

² Jfr också G. F. F. 14: 550.

³ Mitt uttalande om, att de ädla löfträdens härskartid, »ekperioden», äfven sträckte sig in i subboreal tid (p. 58), stödde jag, utom på Timmermossens byggnad (p. 61—62), därpå, att jag 1890 iakttagit *ek* i subborealt lager vid Åsbergsby i Uppland (p. 61). Fyndet 1891 af ek och hassel af samma ålder i en mosse vid Ekhamn i samma landskap kunde ej inkomma i manuskriptet, men meddelades på Bot. Sektionen 18²/₉₁. Jfr Bot. Not. 1892, Haft. 1, p. 10—14.

Min vän HERMAN HEDSTRÖM, som jag under talrika exkursioner och föredrag åren 1889—1892 haft nöjet att införa på torfmosseundersökningarnas område, accepterade denna åskådning, och år 1893 kunde han i sin bekanta uppsats »Om hasselsens forntida och nutida utbredning i Sverige»¹ genom ett för den tiden omfattande material af lokaler för fossila hasselnötter visa, att under Litorinatiden södra Norrlands klimat hade varit betydligt mildare än nu, samt, genom en noggrann analys af några speciella torfmossar, att så varit förhållandet under atlantisk och subboreal tid. GUSTAF HELL-SING² gaf ett par år senare genom en monografisk behandling af Stormur i Gästrikland ytterligare bevis för, att hasselbestånden och det varma klimatet fortforo under subboreal tid. På några af de mossar, från hvilka GUNNAR ANDERSSON i sitt stora hassel-verk meddelat specialundersökningar, tyckes det enligt min uppfattning under subboreal tid ha växt hassel på själfva ytan.

Men den subboreala tiden faller, geologiskt taladt, nära vår egen. Redan 1892 i »Die Einwanderung» kunde jag på grundvalen af mina undersökningar öfver Löppeskärret 1889—1890 visa, att granen på sitt vandringståg mot väster hunnit till södra Nerike före dess inträdande. KNUT KJELLMARK³ hittade i den torfmosse, Gottersätermossen, vi gemensamt monografiserat, i den atlantiska gytthan djupt under det subboreala stubblagret krukskärfvor från en så sen tid af stenåldern som gånggrifttiden, hvilket gjorde det än antagligare, att en del af bronsåldern faller i subboreal tid, som jag förut (»Om några arkeologiska torfmossefynd»)⁴ sökt göra troligt. På samma sätt vittnar de subboreala lagrens förhållande till nivåförändringarna om deras ringa ålder. Så ligga atlantiska

¹ G. F. F. 15.

² Notes on the structure and development of the Turfmoor Stormur in Gästrikland. Bulletin of the Geol. Inst. of Upsala. Vol. II, 2, 1895.

³ Une trouvaille archéologique, faite dans une tourbière au nord de la Néricie. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Vol. III, 1, 1896.

⁴ Antiquarisk tidskrift för Sverige. 16, 2.

gyttjor under ett subborealt stubblager i Kvarnmyrhalsen, Länna bruk, Uppland, blott 14 m ö. h.,¹ d. v. s. vid ca 20 % af L. G., och vid Vikers på Gottland står det direkt på bottnen, 3 m ö. h., vid ca 11 % af L. G.²

Om det sålunda är ganska säkert, att det varma klimatet fortfarande under den subboreala perioden, således ganska nära intill vår tid, återstår att se, hvilken karaktär klimatet antog i och med afslutningen af denna period. För min del håller jag före, i motsats till de forskare, som antaga en kontinuerlig klimatförsämring fram till nutiden, att en distinkt sådan med kallare somrar än de nutida inträdde efter den subboreala tiden. Jag har sökt göra troligt, att inom en tämligen kort tid en betydlig sänkning i vegetationsperiodens temperaturvärden inträdde. I Mälarlandskapen kommo t. ex. rent norrländska förhållanden att råda. Skogarna, som så allmänt, tack vare de föregående varma och torra somrarna, vandrat ut på mossarnas yta, blefvo utsatta för försumpning på grund af den minskade afdunstningen under vegetationsperioden. Denna försumpning tilltog i intensitet därigenom att, som jag länge framhållit, den subatlantiska perioden måst utmärka sig för större nederbörd än den närmast föregående. Härigenom komma rester af de gamla skogarna att som stubblager ligga djupt nere i den torf, som bildades af de på nytt sig utbredande kärren och mossarna. I nutiden tyckas däremot dessa i allmänhet utveckla sig i xerofil riktning.

Huru mycket af denna Litorinatidens klimatiska utvecklingshistoria, som vi sett afspeglas i Svealands och det sydnorrländska låglandets torfmossar, äger sin tillämplighet på de centralskandinaviska fjälltrakterna?

¹ RUTGER SERNANDER: Om de växtlämningsförande aflagringsarna på rullstensåsen vid Enköping. S. G. U. Ser. C, N:o 193, p. 22. Genom skrif- eller tryckfel står här 20 m.

² RUTGER SERNANDER: Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Upsala 1894, p. 67.

Ofta förekomma i litteraturen, äfven den äldre, uppgifter från de skandinaviska fjällen om fynd af tall-lämningar ofvan barrskogens nuvarande gränslinje, och man har däraf tidigt dragit den slutsatsen, att antingen de allmänna klimatförhållandena fordom varit gynnsammare, eller att trädgränsen samtidigt med »den sekulära höjningen» deprimerats.

Hvad västra Härjedalen beträffar, veta vi genom A. G. KELLGREN,¹ att trädgränsen här dragit sig tillbaka; enligt honom godt 200 *m*. Denna siffra måste, som jag i »Bidrag till den västskandinaviska vegetationens utvecklingshistoria i relation till nivåförändringarna»² visat, något reduceras. Han förlägger nämligen den klimatiska barrskogsgränsen ungefär 100 *m* för lågt. Emellertid går reproduktionsduglig tall afgjort lägre än dito gran, hvadan fyndet af tall 916 *m* ö. h. i en mosse troligen något öfver den nuvarande trädgränsen visar en depression för tallen på kanske inemot 150 *m*.

I *regio alpina* på fjällslätten mellan Helagsfjället och Sylarna funno A. HOLLENDER och G. FORSBERG sommaren 1897 tallstammar i myrarna, enligt hvad de efter hemkomsten på hösten samma år välvilligt meddelade mig. Denna förekomst har undersökts af GUNNAR ANDERSSON.³ Genom att jämföra gränsgrensens (c:a 707 *m* ö. h.) i den c:a 27 *km* N om fyndområdet belägna Södra Tvärån och den högsta fossila tallförekomsten (925 *m*) får han också mer än 200 *m* som mått på förskjutningen af barrskogsgränsen. Äfven detta tal blir för högt. Visserligen är siffran 707 troligen ganska exakt. (På antagligen precis samma punkt fick jag 18²/₆ 98 siffran 706), men frågan är, om denna utan vidare kan tagas som utgångspunkt. Regiongränserna höja sig här hastigt mot S. Blott 20 *km* S om fyndkomplexet ligger den rationella granskogsgränsen

¹ Några observationer öfver trädgränserna i våra sydliga fjälltrakter. Öfv. K. V. A. Handl. 1893. N:o 4.

² G. F. F. 24: 423—448.

³ Klimatet i Sverige efter istiden. Separat ur Nordisk Tidskrift 1903, p. 22—23.

810—860 *m* ö. h.,¹ och redan strax SV om Tvärån ligger vid Storulfån trädgränsen 855 *m* ö. h. (18 $\frac{2}{3}$ 98), hvilket torde utvisa en rationell grangräns af c:a 800 *m*. Vidare fick jag (18 $\frac{2}{3}$ 98) för Lillulfån trädgränsen på N-sidan till 828 *m* och på S-sidan till 851 *m*. Om man ej utgår från gränsen för granen, utan för den kottebärande tallen, som går afgjordt lägre (vid södra Tvärån anmärktes dock en uttorkad tall blott 7 *m* under högsta granen), får man i alla fall bortåt 150 *m* som ett ungefärligt minimimått på regionförskjutningen.

Med mina egna observationer har jag ej nått fullt så höga minimivärden. Den högsta förekomst af subfossil tall, jag själf undersökt inom området, ligger på en nordsluttning af fjällhöjden strax Ö om Karikläpp på Jon Loos betesskift i ett kärr c:a 10 *m* under den rationella björkgränsen. Det var en liten flack depression, som tydligen i ganska sen tid varit vattenfylld, men nu börjat växa igen till ett kärr, som dock tidvis står under vatten. Från sjötiden finnas utmed stränderna isskrufvade grus- och stenvallar af ända till 0.8 *m* höjd. Ute i kärret stucko sparsamma stubbar af tall upp ur dy, som mycket ofullständigt täcktes af *Amblystegium scorpioides*. På torrare delar växte *Carex ampullacea*, *Eriophorum angustifolium* och *Menyanthes trifoliata*. — Ej långt härifrån finnes, enligt hvad kommissionslandtmätaren, ingeniör MATTSSON meddelat mig, tallstubbar på botten af Klasketjärn, dit nu ej ens björkskogen sträcker sig.

Det torde vara tämligen tydligt, att det är till Litorinatiden, som vi hafva att förlägga denna trädgränsens högre nivå. Men huru långt fram i densamma fortfor trädgränsen att ligga så högt? Svaret blir enligt mitt förmenande: *till slutet af subboreal tid*. Det är farligt att utan vidare öfverflytta sina erfarenheter från låglandets torfmossar på fjällens. Särskildt har jag i fråga om stubblagren, som så ofta i låglandsmossarna måste tolkas som minnen från den torra subboreala perioden, framhållit, huru fjällklimatet *kan* framkalla

¹ G. F. F. 24: 439.

abnormiteter i deras uppträdande.¹ Emellertid har jag nu så ofta i de centralskandinaviska fjällen på ungefär samma djup i respektive kärr och mossar stött på gamla skogsbottnar, att jag icke tvekar uttala, att den subboreala perioden äfven däruppe framkallat en partiell uttorkning af försumpningarna, och att åter de skogar, som då vandrade ut ett stycke på dessa, dränkts eller försumpats i och med klimatförsämringen och den ökade nederbörden under den subatlantiska perioden. Tallstubbarna i kärret vid Karikläppen, på botten af den lilla sjön vid Glän² o. s. v., skulle sålunda enligt min tanke vara subboreala.³

Nutidens klimat måste anses som både varmare och torrare än hvad den subatlantiska perioden var under sin första tid.

Hvad nederbördsförhållandena beträffar, finnas i litteraturen från många håll af de fennoskandiska fjälltrakterna häntydningar om, att i *regio alpina inferior* de fuktighetsälskande växtsamhällena allt mer och mer uttorka, och att vegetationen utbildar sig i xerofil riktning. Detta förhållande har särskildt studerats af RAGNAR HULT, men hans upplag härutinnan ha af följande forskare föga beaktats.

Härjedalsfjällen vittna, som det synes mig, alldeles otvetydigt på ofvan antydt sätt. Särskildt vill jag framhålla förekomsten uppe på fjällsluttningarna af små, fullkomligt avslutade torfbildningar, hvilka nu kunna vara beväxta med

¹ G. F. F. 24: 433—434.

² G. F. F. 24: 437—438.

³ Det behöfver knappast påpekas, hvilken betydelse för uppfattningen af fjällens klimathistoria denna parallellisering med låglandets subboreala lager innebär, om min uppfattning härom är riktig. Då nämligen den sekulära höjningen efter periodens slut endast kan uppgå till ett 10-tal procent eller så omkring af Litorinatidens hela negativa strandlinjeförskjutning, måste det varit en verklig klimatförbättring och ej en nivåförändring, som bibehöll trädgränsen vid dess höga läge under denna period. Höjdsiffror för subboreala stubblager uppe i fjällen kunna sålunda med en mycket obetydlig korrektion, hvars exakta valör det tillhör framtida forskningar att bestämma i olika fjälltrakter, direkt användas för uträkning af klimatförbättringens belopp. Däremot torde motsvarande höjdsiffror för atlantiska fynd af växtlämningar ofvan den beträffande artens nuvarande höjdgräns få korrigeras med betydligt högre värden för de dåvarande nivåförhållandena.

områdets mäst xerofila fjällhedstyper. Ett instruktivt exempel från Hamraffjällets *regio alpina* är detta. C:a 15 m under fjällets topp ligger på SV sluttningen ett lågt block af glimmerskiffer med kvartspartier. På den 15° mot N slutande sidan ligger ett lager af torf, af hvars SV-sida 1 kv.-m borteroderats af vinden. Det återstående, 10 cm mäktiga partiet, som höll 0.5 kv.-m, var (19²³04) beväxt af fjällhed med:

<i>Alectoria ochroleuca.</i>	<i>Cladonia rangiferina.</i>
<i>Azalea procumbens.</i>	» <i>uncialis.</i>
<i>Carex rigida.</i>	<i>Dicranum scoparium.</i>
<i>Cetraria aculeata.</i>	<i>Empetrum nigrum.</i>
» <i>cucullata.</i>	<i>Festuca ovina.</i>
» <i>islandica.</i>	<i>Jungermannia lycopodioides.</i>
» <i>nivalis.</i>	<i>Vaccinium Vitis idæa.</i>

Cladonia deformis (i tjocka krustor).

Carex rigida var tydligen relict efter den tid, då torfven bildades, ty dess lämningar ingingo mängdvis i torfven.

Den erosion genom vinden, som i detta exempel omnämndes, är ett utslag af den allmänna deflation, för hvilken i nutiden områdets fjällvidder äro utsatta. Ingenting är vanligare, än att i fjällheden se bara fläckar eller gropar, från hvilka vindarna spola med sig både sand och grus af ej ringa proflek. Fig. 9 erbjuder ett exempel på beloppet af en sådan deflation. Busklafmattan spricker sönder under högsommartorkan, och vinden lösrycker understundom bitarna. I torfmossarna uppstå, där skorplafvar börjat öfverdraga den uttorkade *Sphagnum*-mattan, kräftsår, som i början utvidgas af vinden, och sedan, då de blifvit vidare och djupare, af det vatten, som samlat sig i de på så sätt utgräfdade groparna.¹

¹ På bottnen af dessa gropar, som kunna blifva betydande nog, sedermenteras det från väggarna successivt eroderade materialet, som ett täcke af *torf-detritus* ofvan den bädd af torf eller grus, på hvilken erosionen nedåt afstannat. Denna torfdetritus är af ej ringa teoretisk betydelse (jfr resonerandet om *svämtorf* i »De växtlämningsf. aflagr. vid Enköping», noten p. 14)

I många fall är inledningen till vinderosionen frostfenomen eller renarnas betning och trampning, hvarjämte under vintrarna sandflykt utgår från de snöbara fläckarna; men det torde ej kunna förnekas, att utan vegetationsperiodens relativa torka deflationen ej kunde vara af så storartade dimensioner, som den nu faktiskt sedan en geologiskt sedt mycket närliggande tid antagit.

För att nu till sist återgå till den fossila flytjordens uppkomst, är det just till denna den subatlantiska periodens första kalla och fuktiga del jag vill förlägga densamma.

Snölägen, hvilka under den föregående subboreala tiden med dess varma, torra klimat säkerligen ej varit talrika, uppstodo i mängd. De kalla somrarna fördröjde afsmältningen, och marken under snölägena började terrasseras genom den jordflytning, som det långsamt utportionerade smältvattnet alltjämt framkallade.

Är denna min teori om en distinkt klimatförsämring under den subatlantiska periodens första del riktig, bör skogsgränsen då ha sänkt sig ett stycke under sin nuvarande nivå. Om skogsgränsernas positiva förskjutningar äro jämförelsevis lätta att konstatera, ställer sig af naturliga skäl saken oändligt svårare med eventuella negativa sådana. Det är möjligt, att den fossila flytjordens uppträdande i Hamrafjällets björkregion utgör ett sådant sökt kriterium på en negativ regionförskjutning under subatlantisk tid. Att flytjordsterrasser — annat är möjligen under mera exceptionella förhållanden — icke kunna bildas i skog, torde få anses som säkert. Den nu flytjordsterrasserade björkskogsklädda marken kan ju ha legat under den rationella skogsgränsen, men af edafiska orsaker af samma art, som framkallat äng i den nuvarande björkregionen (jfr fig. 1), varit klädd med en växtformation, som tillätit jordflytning. Återfinnes emellertid vid framtida forskningar fenomenet mera allmänt i skogsregionen, råder väl föga tvifvel

och kan nå relativt stor mäktighet; i en liten erosionssjö i *Sphagnum*-torf, torfmosse, Hamrafjället, *regio alpina inferior* 40 cm (1927/04).

om, att skogsgränserna såväl på Hamrafjällets sluttning som annorstädes bragts lägre än nu vid den fossila flytjordens bildning, sålunda enligt min uppfattning under början af subatlantisk tid.

Området för den aktuella jordflytningen minskades emellertid så småningom med inträdandet af varmare och torrare somrar. På flera sluttningar mistade drifvorna sin snölägenatur, och härmed upphörde jordflytningen, medan på andra visserligen snölägena fortlefde som sådana, men med minskad jordflytnings-rayon. På de flytjordsterrasser, som sålunda blefvo fossila, undanträngdes den förutvarande mer eller mindre hydrofila vegetationen: i *regio alpina* af xerofila växtsamhällen, framförallt fjällhed; i den återuppryckande *regio subalpina* af björkskog. Och i nutiden börja en del af terrasserne småningom att omvandlas och utplånas genom en allt mer kring sig gripande vinderosion.

Anmälanden och kritiker.

GEORG F. L. SARAUW. *En stenalders boplads i Maglemosse ved Mullerup, sammenholdt med beslægtede Fund.* (Études sur le premier âge de la pierre du Nord de l'Europe.) Særtryk af Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie, 1903. København 1904. V + 168 sid. + 1 sid. Tilføjeelse.

Den nordiska arkeologien står sedan omkring ett årtionde tillbaka i en mer än vanligt liflig rapport med kvartärgeologien och den utvecklingshistoriska växtgeografien och har redan genom detta samarbete gjort betydliga landvinningar. Öfver t. ex. människans första uppträdande i Skandinavien och stenålderns förut så dunkla kronologi har kastats ett nytt ljus, sedan en rad fornynd fått *in situ* undersökas af skolade naturforskare, som kunnat hänföra dem till de olika skeden af postglacial tid, hvilka betingas af de stora nivå- och klimatförändringarna samt vegetationens successiva utvecklingsfaser.

Helt naturligt ha emellertid många af våra arkeologer, vana vid de relativt obetydliga och snäva tidsvärden, de på grundvalen af sin beundransvärda typologi kunnat gifva brons- och järnåldersperioderna, ryggat tillbaka för vidden af de tidrymder, öfver hvilka de nu antydda forskningarna velat utspänna den nordiska stenålderns olika kulturskeden. Särskildt har man haft svårt att föreställa sig, att människan skulle uppträda i Skandinavien redan under *Ancylustiden*, sålunda för åtminstone ett par årtiotusenden tillbaka i tiden.

Det arbete med ofvanstående titel af den kände danske naturforskaren och arkeologen SARAUW, på hvilket jag här ville fästa en något allmännare uppmärksamhet, bekräftar emellertid på ett glänsande sätt de slutsatser om människans uppträdande under *Ancylustiden*, som man förut vågat draga på ett jämförelsevis obetydligt fyndmaterial. Det ger oss också genom sin mönstergilla, utan hänsyn till besvär genomförda arbetsplan med ens en fyllig bild af *ancylusmänniskans* kulturförhållanden, visserligen blott från en enda punkt, men med en mängd anknytningar till förut gjorda nordiska fynd af

obestämd ålder, hvilka nu visa sig äfven de tillhöra Ancylustiden, några kanske till och med ishafstiden.

I slutet af maj 1900 inberättade M. J. MATHIASSEN till Köpenhamns Nationalmuseum, att han i den stora Maglemosse på västra Själland funnit en mängd fornsaker under omständigheter, som häntydde på, att en verklig stenålders-kökkenmödding låg inramad i mossens lagerföljd. Museet ombesörjde genast en undersökning, och det är dess resultat, sammanställda med ett ytterst vidlyftigt komparativt studium af det hemförda naturhistoriska och framför allt arkeologiska materialet, som nu föreligga.

Maglemosse ligger något mer än 2 km från Stora Bält och ca: 4 m öfver hafvet. Dess yta, som håller inemot 300 hektar, är nu dränerad och beröfvad sin ursprungliga vegetation. Före utdikningen var mossen mycket sank, och vårfloden kunde gå till minst 5 m ö. h.

Lagerföljden är uppifrån-nedåt denna:

a) »*Grästörv*» (recent).

b) »*Sumptörv*» med *Phragmites communis*.

c) »*Vandtörv*» med talrika väl bevarade frön.

d) »*Snegledynd*» med (enl. V. NORDMANN):

Limnæa ovata f. peregra MÜLL.

Planorbis nauitileus L.

Valvata cristata MÜLL.

» *piscinalis* MÜLL.

» » var. *ambigua* WESTERLUND.

Bythinia tentaculata L.

Sphaerium sp.

Pesidium sp.

e) »*Dynd*», delvis åtminstone efter C. WESENBERG-LUNDS mikroskopiska undersökning utdanad som »*strandgytje*».

f) »*Blåler*», i hvilket fossil ännu ej anträffats.

g) *Sand* eller *grus*.

I nedre delen af »sumptörven» fanns på stora områden ett *furu*-stubbager med enstaka *björk*. I torfven under detta, 15 cm ofvan »vandtörven», togs ett prof, i hvilket N. HARTZ bestämt:

Cladium Mariscus.

Betula sp.

Carex Pseudocyperus.

Pinus silvestris.

På grundvalen af denna lagerföljd och de olika lagrens höjd öfver hafvet, hvilken bestämts genom långa afvägningsserier, antager förf., att Maglemossen haft följande utvecklingshistoria.

Efter inlandsisens afsmältande upptogs Maglemosse-depressionen af en sjö, i hvilken, sedan klimatet mildrats, mer eller mindre mäktig »dynd» aflagrades. Mot slutet af »snegledyndens» bildning stod sjön ca: 4.5 m öfver den nuvarande hafsytan. — I det uppgrundade vattnet afsattes sedan, under en öppen vattenyta med ungefär samma nivå-förhållanden som förut, »vandtörven».

Nästa skede inledes med att sjön växer igen, och att »sumptörvs-täcket utspännes öfver »vandtörven». Denna »sumptörv» har emellertid ej haft en kontinuerlig tillväxt fram till dräneringsarbetena i nutiden. I densamma finnes nämligen, som nyss framhölls, ett markradt furu-stubblager. Enligt MATHIASSEN, som utfört en mycket omsorgsfull undersökning af dessa stubbars topografiska förhållanden, ligger största antalet af 125 afvägda stubbar¹ mellan 3.70—3.41 *m* ö. h., den lägsta 2.99 *m* ö. h. Mossens grundvattensnivå hade under tallskogens tid sålunda sjunkit till c:a 3 *m* ö. h. — d. v. s. omkring 1.5 *m* under den föregående tidens sjöyta.

Efter tallskogens tid höjde sig grundvattnets yta ånyo, och som nämnt stod den i vår tid före utdikningen åter 4—5 *m* ö. h. Under denna tid bildades »sumptörv». Då enligt MATHIASSENS arkivstudier mossens yta åtminstone sedan 1600-talet varit föremål för torftäkt, afsattes möjligen äfven andra, nu försvunna lager, härrörande från tider med andra grundvattensförhållanden.

I denna lagerföljd lågo fornlämningarna sålunda.

Fyndplatsen låg i nordvästra delen af mossen c:a 400 *m* från närmaste strand och höll c:a 35 *m* i N—S, 30 *m* i Ö—V. Det fornlämningsförande lagret var 0.2—1 *m* tjockt och upptog »snegledyndens» allra öfversta del, »vandtörven» samt »sumptörvens» undre del. Torfven i sin helhet höll, där den var som djupast, 1.24 *m*; på en höjdrygg, som genomdrog fyndplatsen, hade den hopsjunkit till 0.17 *m*, men låg äfven här på »snegledynd».

Ingen olikhet i fornsakernas beskaffenhet på olika nivåer kunde iakttagas.

I lagret funnos lämningar af följande växter:

Träbitar (oftast mer eller mindre kolade) samt bark af:

Pinus silvestris L. (835 prof). På ett par grenfragment märktes gångar efter skalbaggs-larver (*Hylesinini* och *Tomicini*).

Corylus Avellana L. (120 prof).

Ulmus montana SM. (45 prof).

Populus tremula L. (27 prof).

Betula cfr. *odorata* BECHST. (6 prof).

Rhamnus Frangula L. (»nogle kulprøver»).

Fagus silvatica L. (»et enkelt lille kulstykke», som helt säkert inkommit från det omrörda ytlagret).

Dessutom:

Corylus Avellana, nötter tillhörande *formæ silvestris, ovata & oblonga*.

Polyporus igniarius FR., ett större brottstycke.

Af *ben* tillvaratogs 3,667 stycken (utom de bearbetade bitarna).

Enligt HERLUF WINGE tillhöra de följande arter:

Esox lucius (äfven obestämbara ben *Emys orbicularis*.

af andra fiskar. *Anas acuta*.

¹ »Ved nivellementet anbragtes målestängen ovenpå de vandret udgaaende rødder, almindelig nær stammen eller, ved sværere stød, længere ude», sid. 19 (166).

<i>Anas boscas.</i>	<i>Sciurus vulgaris.</i>
<i>Cygnus olor.</i>	<i>Felis catus fera.</i>
<i>Pagornetta glacialis.</i>	<i>Canis vulpes.</i>
<i>Podiceps cristatus.</i>	» <i>familiaris.</i>
<i>Colymbus arcticus.</i>	<i>Ursus arctus.</i>
<i>Grus cinerea.</i>	<i>Martes sylvatica.</i>
<i>Larus ridibundus.</i>	<i>Meles taxus.</i>
<i>Ardea cinerea.</i>	<i>Sus scrofa ferus.</i>
<i>Botaurus stellaris.</i>	<i>Cervus capreolus.</i>
<i>Phalacrocorax carbo.</i>	» <i>elaphus.</i>
<i>Milvus iclinus.</i>	<i>Alces machlis.</i>
<i>Haliaëtus albicilla.</i>	<i>Bos taurus urus.</i>
<i>Picus martius.</i>	» » <i>domesticus</i> (kalfben, helt säkert i sekundärt läge).
<i>Garrulus glandarius.</i>	<i>Människa.</i>
<i>Lepus europæus.</i>	
<i>Castor fiber.</i>	

Antalet arkeologiska föremål är öfverväldigande. Redskapen äro 1,192, däraf de flesta af ben eller horn, däreft af flinta. Affallsstyckena äro 19,179, däraf 15,469 icke och 43 skörbrända flintstycken. *Icke en enda lerkärlsskärfva stod att upptäcka.*

Denna märkliga anhopning af koladt trä, djurben, redskap, redskapsaffall o. s. v. långt ute i mossen och i en bestämd zon af dess lakustrina lagerserie tolkar nu förf. så, att mot slutet af den sjöperiod, som föregick tallskogens tid, stenåldersmänniskor lefde på en *timmerflotte*, som de för en viss tid stationerat ett godt stycke ute i den gamla Maglesjön.

Under hvilket tidsskede bodde de då härute? Förf. kommer af flere nära till hands liggande skäl till den slutsatsen, att det varit under *den själlandsk-skånska furuperioden* och *Ancylustiden*.

Tallen har tydligen efter vedprovns utsago varit det förhärskande trädet på fastmarken och detta säkerligen långa tider framåt, ty under den följande perioden, då grundvattensnivån i mossen sjönk så starkt, att skog kunde vandra ut på stora sträckor af dess yta, var det tallen som blef förhärskande i densamma. Det är, som förf. betonar, af intresse att erinra sig, hur JAP. STEENSTRUP alltid framhöll, att furuperioden och den danska stenåldern sammanföll. Nu fortsätter visserligen, som vi alla känna, stenåldern långt efter sedan eken, ja till och med boken invandrat. STEENSTRUP hade dock tydliga iakttagelser om arkeologiska fynd från torfmossarnas furuzon, som allt för mycket under intrycket af de senare kökkenmödding-forskningsarna negligerats; men, som SARAUW riktigt anmärker sid. 143 (290): »Det foreliggende fund fra Maglemosse har vist, hvormeget han havde ret.»

Icke ett spår af saltvattensmollusker står att upptäcka i kulturlagret, som annars åtminstone i »snegledynden» så väl bevarat skal af sötvattensarter. Kökkenmöddingarna visa oss, huru eftersökta hafssträndernas snäckor och musslor varit af stenåldersmänniskorna, och säkerligen skulle enligt SARAUW Maglesjöfolket ej ha skytt att in-

samla sådana, om de haft ett saltvatten så nära som den nutida Stora Bält-stranden. Afsaknaden af de ifrågavarande skalen blir däremot helt naturlig, om man med förf. förlägger flotten till *Ancylustiden*, hvars landvinningar i dessa trakter enligt honom möjligen varit så stora, »at Store Belt helt har ligget over havet, og Østersøen ad denne veg kun ved et langt, smalt flodløb har været i forbindelse med Kattegat» [sid. 138 (285)].

Det torde väl lida föga tvifvel, att ej denna SARAUWS åldersbestämning är fullt riktig. Önskvärdt hade emellertid varit, att man fått veta ännu något mera om mossens stratigrafi. Så skulle det varit af värde att få känna furuzonens begränsning nedåt och uppåt. Hvad den öfre gränsen beträffar, sammanfaller nog denna, som SARAUW förmodar, med tallstubblagret. Detta stammar tydligen från *Ancylustidens* sista, kontinentala klimatskede, den *boreala perioden*, och den ofvanliggande torfven från det mera fuktiga klimat, som med *Litorina-sänkningen* och den *atlantiska perioden* tog sin begynnelse. Eken måste, om ej förr, ha invandrat på Maglemossens stränder under öfvergången mellan dessa perioder, och helt säkert skola lämningar af densamma kunna anträffas i den stubbarna omgivande och närmast öfverlagrande torfven. Kanske det äfven återstår intakta delar af mossen, i hvilka hela *Litorinatidens* normala torfmosselagerföljd fram till nutiden kan spåras.

Det knyter sig naturligen ett ej ringa intresse vid de *djurlämningar*, på hvilka Maglemossens kulturförande lager visat sig vara så rika.

Så framhåller förf. t. ex., att en del af *uroxe*-benen tillhöra en *dwärgform*, som redan för längesedan beskrifvits af JAP. STEENSTRUP, men af hvilken hittills endast ett par föga uppmärksammade fynd gjorts i Danmark och Skåne (Ringsjön och Hemmesdynge).

Hvad som synes mig särskildt viktigt, är fyndet af *Emys*. Dess försvinnande från Nordens nuvarande fauna brukar alltid framdragas som ett bevis för, att klimatet sedan tiden omkring *Litorinahafvets* maximiutbredning försämrats. Här vid Maglemosse är den ju emellertid funnen från en tid, då ännu ej eken var invandrad. De som fasthålla, att det nuvarande klimatet är för hårdt för att kärrsköldpadan skall trifvas, måste då antaga, att arten fordom varit mera köldhärdig, eller ock att, trots det mycket varma klimatet, eken ej *hunnit* invandra till Själland. Hvari än orsakerna till *Emys*' utdöende ligga, så är det af mycket stor vikt att få åtminstone någon af våra *svenska* fyndorter för subfossil *Emys* noggrant undersökt. För SVEN NILSSON var den ett välbekant torfmosséfossil, men efter hans tid har den mig veterligen aldrig funnits hos oss. För att återfinna den på de gamla Östgöta- och Ölands-fyndlokalerna finnes väl nu föga utsikter, men om Skåne säger NILSSON¹ uttryckligen, att man i södra och sydöstra delarna af landskapet »funnit henne i torfmossarne enslig,

¹ Skandinavisk Fauna. Tredje delen: Amfibierna. Andra uppl. Lund 1860, sid. 21.

parvis eller i stort antal, på många ställen», och tar som exempel lokaler från ej mindre än 5 socknar. Dessa lokaler borde tagas till utgångspunkt för en eventuell *Emys*-etterforskning, som helt säkert skulle krönas med framgång. Maglemossefyndet ökar sannolikheten för, att *Emys*, såsom redan NILSSON förmodar, kommit till södra Sverige, medan ännu Skåne var landfast med kontinenten.

Ytterst intressant ter sig den omfattande komparativt-arkeologiska undersökning, till hvilken Maglemossefyndet, som förut blifvit nämnt, föranleder sin monograf.

Den lucka, som ligger mellan Central-Europas paleolitiska tid och Skandinaviens äldsta kända stenålder, har alltid varit iögonfallande och svårförklarlig. Maglemossefyndet fyller en väsentlig del af denna lucka. Genom beskaffenheten af de talrika benredskapen och deras ornamentik, den fullkomliga bristen på lerkärlsskärfvor etc. närmar sig fyndet le Tarandien eller le Magdalénien, den paleolitiska tidens slutskede. Emellertid karakteriseras fyndet bättre genom att hänföras till den neolitiska tidens början, och SARAUW anser det närmast besläktadt med PIETTES *l'Asylien*. De danska kökkenmöddingarnas äldsta del är afgjordt yngre och sammanhör med fransmännens Campignien. *Pålbyggnaderna* anser SARAUW vara mycket yngre. De börja under stenålderns slut och hålla sig som byggnadsform genom hela forntiden.

Genom författarens undersökningar visar det sig, att en mängd i Nord-Europa funna arkeologiska redskap — särskildt sådana af ben, hvilkas ålder hittills varit oklar — nära ansluta sig till Maglemossefyndet, och ej nog härmed, de visa sig vara anträffade just på sjöbottnar eller djupt nere i torfinossar. Detta gäller ej minst för Sverige, där man t. ex. från flere lokaler funnit harpuner af de typer, på hvilka Maglemosse visat sig vara så rik. Det är att hoppas, att vi genom BERNH. SALIN, hvilken länge haft sin uppmärksamhet fäst på de arkeologiska föremål, som kunna anses tillhöra Ancylustidens skola få en monografi öfver dessa uråldriga redskapstyper och deras förekomst.

I detta sammanhang framhålles endast, att det bekanta fyndet vid Hästefjorden visat sig äga mycken släktskap med det i Maglemosse. Ringsjöfyndet med sina talrika krukskärfvor är något yngre. Jag vill påpeka, att REWENTLOW redan för länge sedan framkastat, att detta torde härstamma från människor, hvilka uppehållit sig på *flottar* i den gamla Ringsjön.

Ur geologisk synpunkt märkligast är dock det ljus, som Maglemossefyndet kastar öfver det bekanta *benredskapet från Tångstad i Östergötland*. Fyndlagret är här en lera, hvilken MUNTHE som bekant tolkat såsom afsatt i Ancylussjön. Man har mot redskapets hänförande till Ancylustiden anfört, dels att detsamma skulle ha nära släktskap med yngre stenålderstyper, dels att det möjligen ej befann sig

i primärt läge, och dels att en del invändningar kunde göras mot tolkningen af fyndlagret som Ancycluslera. Nu visar det sig, att bland Maglemosseredskapen ingår ock en af ett kronhjorts-mellanfotsben tillverkad »sønglatter», som enligt SARAUW till sin typ nära öfverensstämmer med Tångstads-exemplaret.

RUTGER SERNANDER.

Statsgeologen dr VICTOR MADSENS kritiska anmälan af mina "Kvartärstudier i Danmark och norra Tyskland".

En granskning

af

NILS OLOF HOLST.

I senaste häftet af Geologiska Föreningens Förhandlingar har danske statsgeologen dr V. MADSEN offentliggjort en kritik eller hvad han själf kallat »en kritisk Anmeldelse» af min uppsats: »Kvartärstudier i Danmark och norra Tyskland», hvilken i senaste majhäftet introducerat sig själf för Förhandlingarnas läsare.

Dr M. inleder sin »Anmeldelse» med en vers af FRÖDING om »det enda sannas» kameleontiska uppträdande: »det som är sanning i Berlin och Jena, är bara dåligt skämt i Heidelberg», hvilket väl, tillämpadt på det nu föreliggande fallet, skulle betyda, att »sanningen här i Stockholm är bara *dåligt* skämt i Köpenhamn». Sådant kallas i den citerade versen för »sällsamt» och är det onekligen också.

Men det finnes något, som är ännu sällsammare och ännu märkvärdigare. »Det enda sanna» växlar också med tiden icke blott i samma stad utan äfven hos en och samma individ, så att t. ex. ett uttalande i början af en liten uppsats kan motsäga ett uttalande i slutet af densamma. På en dylik den individuella sanningens föränderlighet komma flere exempel att anföras i det följande.

Dr M. omnämner till en början, att flere af mina mot interglacialismen riktade skrifter blifvit öfversatta på tyska, engelska och franska. Jag kan här icke undanhålla den upplysningen, att dr M. själf, af mig omedd, inledt den första underhandlingen rörande öfversättandet af den först till främmande språk öfverflyttade skriften: »Har det funnits mera än en istid i Sverige?» Jag är honom härför så mycket mera tacksam, som mina åsikter härigenom blifvit kända i vidare kretsar, än eljest skulle varit fallet, hvilket enligt dr M:s eget påstående ej varit alldeles förgäfvat.

Om mitt senaste, nu ifrågavarande arbete heter det i början af »Anmeldelsen», att »det har samme Fortrin og samme Mangler som de andre af HOLST's Skrifter». Detta arbete skulle sålunda ha äfven förtjänster, om man finge sätta tro till detta uttalande af dr M.

Men det får man nog icke göra, ty detta är sagdt endast i den lilla skämtsamma inledningen. Redan i den 11 raden börjar han tala allvarets högtidliga språk och uppställer nu såsom sitt ideal »en alvorlig Videnskabsmand» med »en grundig og alsidig Behandling af et vanskeligt Problem», ett ideal, som han sedan alltjämt blir trogen. Nu lyder domen öfver mitt arbete helt annorlunda. I sista punkten af »Anmeldelsen», där han koncentrerar hela resultatet af sin egen »grundliga och allsidiga behandling», säges det, att »Spørgsmaalet om der har været én eller flere Istider er ikke bragt sin Lösning et Skridt nærmere ved HOLST's Afhandling».

Bland annat som dr M. klandrar i mitt arbete är också det, att jag ej citerat honom. Denna försummelse skall jag nu godtgöra.

Det förnämsta arbetet i fråga om dr M:s interglacialistiska uppfattning är hans vid det skandinaviska naturforskaremötet i Stockholm 1898 hållna och 1899 tryckta föredrag: »Om inddelingen af de danske kvartærdannelser». ¹ I detta ansluter han sig till den då tämligen gängse uppfattningen, att det existerat 3 istider eller 3 glaciala maxima och 2 mellan dem liggande minima eller interglacialtider.

Under sitt *sista* eller yngsta *maximum* har inlandsisen afsatt »de moränaflogringar, som bilda största delen af jordytan på de danska öarna och i södra delen af östra Jutland. Det är de bäst kända danska moränbildningarna». Hvad deras utbredning angår, kan det i öfrigt vara nog att här påpeka, att den ungefär sammanfaller med den väl bekanta, långt och alltför långt utsträckt s. k. baltiska »istungan». Gräusen för denna »istunga» i Jutland »må antages at gå frem et sted mellem Herning og Himmelbjerget».

Det *sista minimum* eller den yngsta interglacialtiden har i Danmark inga andra marina bildningar än *Cyprina*-leret på Langeland och Aerö samt *Cardium-Turritella*-sanden på Möen.

Det mellersta, näst *sista maximums* moränaflogringar äro jämförelsevis »kun dårligt kendte». Inom »istungans» område känner man dem »kun med sikkerhed fra ganske enkelte lokaliteter hovedsagelig som underlag for *cyprina*-leret på Aerö og Langeland og som underlag for *cardium-turritella*-sandet på Möen». Utanföör »istungans» område hör dock hit äfven den omtvistade »öfre» moränen vid Esbjerg, d. v. s. den morän, som uppgifves skola betäcka Esbjergs *Yoldia*-lera.

Det *första minimum* eller den äldsta interglacialtiden har ett alldeles särskildt intresse, då fråga är om förhållandena vid Esbjerg, ty »af danske marine dannelser, som med sikkerhed høre herhen, kendes kun *yoldialeret ved Esbjerg*».

Om det *första*, äldsta *maximum* heter det, att dess moränaflogringar »kendes fra Danmark kun ved Esbjerg. Det er det moræneler, som forekommer under *yoldialeret* der».

Så såg den ut, denna bräckliga byggnad med 3 hela våningar och 2 mellanvåningar, i hvilken dr M. 1898 och 1899 ville inrymma Danmarks kvartära aflagringar. De fakta, på hvilka han då byggde, äro här ofvan icke alla anförda, men han har verkligen rätt, då han

¹ Meddel. fra Dansk geolog. For. 1899, nr 5, sid. 1.

om dem säger, att de »ere få i antal og langt fra tilstrækkelige til at danne et system, om hvilket man kan vente, at det vil stå uantastet gennem tidene». Detta är en olycksbådande profetia, som fullständigt gått i fullbordan, ty hela byggnaden ligger sedan lång tid tillbaka alldeles i spillror.

Den stora baltiska »istungan» har icke längre den betydelse, som man en gång ville tillerkänna den. Till och med dess egen upphofsman har sent omsider förklarar, att han ej vill kännas vid den. Och af de båda moräner, som skulle utgöra hufvudbeviset för de båda sista istiderna, stannar den öfre ingalunda vid den stora ändmoränkedjan (»höjderyggen, hvor hedesletterne begynde») utan båda fortsätta långt förbi denna.

Tager man en öfverblick öfver den MADSEN'ska indelningen, så finner man, att det är *Cyprina*-leran, som håller i sär de båda sista istidernas moräner på samma sätt, som Esbjergsleran de båda förstas.

Om *Cyprina*-leran har jag förut haft tillfälle att utförligt uttala mig.¹ Här vill jag endast hafva erinrat därom, att den på de danska förekomsterna uppträder sekundärt såsom flak (»Schollen») emellan de båda moränerna, alltså på ett fullkomligt analogt sätt med skrifkritan i Tullstorpstrakten, hvarför detta förekomstsätt lika litet bevisar *Cyprina*-lerans som skrifkritans interglaciala ålder, samt vidare att den öfre, *Cyprina*-leran betäckande moränen icke är, såsom dr M. 1898 antog, någon *botten*-morän och icke heller *uppträder* såsom en *botten*-morän utan endast utgöres af den vanliga, obetydligt mäktiga, lösa ytmoränen. Men tydligt är, att de båda moränerna vid *Cyprina*-lerans danska förekomster endast under den förutsättningen, att de båda äro *botten*-moräner, kunna användas såsom bevis för två olika istider.

Hvad nu särskildt angår bildningarna vid Esbjerg, spela dessa en mycket stor roll i det MADSEN'ska systemet. *Yoldia*-leran vid Esbjerg är den *enda säkra* marina bildningen från Danmarks första interglacialtid. Men »säker» uppgifves den dock vara. Och det är *endast* den omtvistade »öfre» moränen vid Esbjerg, som flyttar ned den marina leran och gör den till en »*äldre Yoldialera*» samt på samma gång förvandlar denna *Yoldia*-leras underliggande morän till en *ännu äldre* istidsafgräning eller till det »första maximums moräna-afleiringer», hvilka ifrån Danmark äro kända »kun ved Esbjerg».

Här är sålunda en mycket kritisk och ömtålig punkt, och man får icke alltför mycket förtänka dr M., att han tager illa vid sig, då den »öfre» moränen vid Esbjerg förklaras aldrig hafva existerat utan endast hafva varit en myt. Det bör dock vara honom en tröst, att han själf förutsett sitt systems sammanstörtande. »Jeg beder Dem», säger han nämligen i sitt tryckta föredrag, »betragte den följande indelning udelukkende som et forsøg på efter fattig leilighed at tilfreds-

¹ Har det funnits mera än en istid i Sverige? Sveriges Geolog. Unders.-Ser. C, N:o 151, sid. 41. — Om skrifkritan i Tullstorpstrakten och de båda moräner, i hvilka den är inbäddad. Sveriges Geolog. Unders., Ser. C, N:o 194, sid. 10.

stille denne trang» (att systematisera), »et ringe forsøg, hvis ufuldkommenhed jeg er mig såre vel bevidst».

För fakta måste alla böja sig, och nu är det ett faktum, att den »öfre» moränleran ingenstädes kan iakttagas i Esbjergs tegelbruks lertäkter. Af dessa tegelbruk hade vid tillfället för mitt besök 1903 fyra nyligen varit eller voro ännu i gång, och lertäkterna erbjödo friska profiler, så tydliga som man någonsin kunde önska sig dem. Jag gick rundt omkring alla dessa lertäkter och granskade hvarje vägg, men ingenstädes fanns någon morän, endast sand, ofta utbildad såsom strandsand eller strandgrus, och denna sands af mig angifna största mäktighet, 1.5 m eller något därutöfver, är anmärkningsvärdt nog ungefär densamma som den mäktighet, 1.7 m, hvilken dr M. angifvit för den »öfre» moränen. Vidare har jag i det af dr M. kritiserade arbetet framhållit, att *Yoldia*-lerans lager äro så orubbade, att ingen inlandsis kan hafva skridit fram öfver dem och följaktligen icke heller någon morän kan hafva aflagrats — åtminstone icke primärt — ofvanpå dem.

Dessa skäl emot den »öfre» moränens existens synas mig tillräckliga. Men dr M. har själf lämnat andra, som också väga ganska tungt. Han har nämligen icke alltid varit lika öfvertygad om denna moräns tillvaro, som han nu i sin »Anmeldelse» vill komma oss att tro honom vara. Tvärtom har han från den ena gången till den andra haft hvarandra motsägande uppgifter, så att den »enda sanningen» rörande den »öfre» Esbjergsmoränens tillvaro uppträdt i ganska olika skepnader.

År 1895 redogör dr M. i sin afhandling: *Istidens Foraminiferer*,¹ för förhållandena vid Esbjerg, sådana han iakttagit dem sommaren 1893. »I den store Lergrav ved det sydligste Teglværk i Esbjerg» har han då på *Yoldia*-leran icke iakttagit något annat än morän, 1.7 m mäktig. Den aftecknade profilen bekräftar denna iakttagelse: endast morän på *Yoldia*-leran!

Annorlunda äro förhållandena enligt dr M:s föredrag vid det skandinaviska naturforskaremötet 1898. Rörande *Yoldia*-leran vid Esbjerg uttalar han sig nu på följande sätt. »Om denne interessante aflejrning har jeg allerede tidligere publiceret en undersøgelse. Denne kan jeg supplere med en del interessante iagttagelser, som jeg fik lejlighed til at anstille under et ophold i Esbjerg ifjor» (1897). En af dessa »supplerende» iagttagelser är upptäckten af den marina sanden, som täcker *Yoldia*-leran i »Esbjerg Tegl- og Kalkværkers store lergrav og i Maade lergrav». Uti denna sand har han nu i Stærkes lergraf till och med funnit fossil: *Tellina calcarea* och *Leda pernula*. Men om den 1893 i den då undersökta lergrafven funna moränen nämnes nu ingenting, och man spørjer ofrivilligt: men hvar tog då den 1.7 m mäktiga moränen vägen, är den alldeles eller blott delvis undanträngd af sanden?

Endast i kustprofilen omtalas från 1897 någon morän. Vid kusten skall nämligen finnas »stenfrit ler (intill 1¹/₂ m)», hvilket

¹ Meddel. fra Dansk geolog. Foren. 1895, Nr 2, sid. 100.

»går jävnt over»¹ i blått, flammets moræneler ($1/2 m$). Moränen, den morän, som vid Esbjerg representerar den mellersta istiden, »det nästsidste maximum», har således 1897 icke alldeles försvunnit, men den är nu endast $1/2 m$ (säger och skriver: en half meter) mäktig, och den »går jävnt over» i stenfritt ler. Allt detta ser onekligen föga förtroendeväckande ut.

Den 22 oktober 1903, då jag i Dansk geologisk Forening lämnade ett meddelande därom, att *Yoldia*-leran vid Esbjerg icke täckes af någon morän utan är senglacial, hade dr M. också ordet och yttrade då, att iakttagelsen af moränlera ofvanpå *Yoldia*-leran vid Esbjerg var en tämligen gammal observation, som nog kunde behöfva revideras.

I »Anmeldelsen», dec. 1904, låter det annorlunda. Han säger sig visserligen icke hafva varit i Esbjerg sedan 1897 och således ännu ej företagit den verkliga mycket behöfliga revisionen, men detta oakadt har han låtit all tveksamhet från 1903 fara. Han framhåfver nu med skärpa, att han »to Gange i Litteraturen har omtalt, att *Yoldia*-leret vid Esbjerg er dækket af Moræneler», och till yttermera visso omtalar han nu för tredje gången, att *Yoldia*-leran är öfverlagrad af moränleran, och att den »er antagelig afsat ved Slutningen af den første Istid». Endast med afseende på denna öfverlagrande moränleras bildningssätt synes det finnas något tvifvel så till vida, som man icke så noga kan veta, om denna moränlera »skyldes den anden Istid» eller den »er afsat under et nyt Fremstød af den samme Landis, som har afsat det Moræneler, der findes under Yoldialeret». Sanden ofvanpå *Yoldia*-leran har nu svällt ut och blifvit ända till 3 *m* mäktig, hvarför den från början 1.7 *m* mäktiga »öfre» moränen numera bör ha fått det något trångt.

Inför dessa olikartade uttalanden af dr M. från 1895, 1897, 1903 och 1904 måste man verkligen ge honom rätt däri, att sanningen växlar gestalt på ett sällsamt sätt.

Innan dr M. lämnar Esbjergs geologi, anser han sig böra diskutera frågan, till hvilken höjd det haf stigit, i hvilket *Yoldia*-leran afsatt sig. Först angifver han utförligt, på hvilka djup de i leran och den öfverlagrande sanden funna molluskerna lefva i hafven utanför Grönland, Spetsbergen, Färöarne och Island. Utgående från dessa data, kommer han till det resultatet, att »Havfladen maa have staaet mindst $4\frac{1}{2}$ Favne (8.5 *M*) og højst 15 Favne (28 *M*) højere end de marine Lag ved Esbjerg». Men molluskerna synas enligt de af dr M. citerade siffrorna kunna lefva på mycket olika djup inom olika trakter. Sålunda skall, för att endast anföra ett enda exempel, *Telëna calcarea* vid Island kunna lefva på ett djup af 0 famnar, vid Spetsbergen på $3\frac{1}{2}$ famn och vid Västgrönland på 5 famnar. Då så är förhållandet, huru kan man då veta, att icke de ifrågasvarande molluskerna på en helt annan latitud, vid Esbjerg, och under en mycket äldre tid lefvat på andra djup än de, som dr M. angifver?

¹ Understrykningen af mig.

Dessutom är det vid Esbjerg icke frågan om de *levande* djuren själfva utan endast om *de döda djurens skal*. Och dessa kunna, såsom dr M. riktigt framhåller, sköljas in på mycket grundare vatten än det, i hvilket de vistades, då de lefde. Kommer nu härtill, att inga noggranna iakttagelser föreligga rörande det djup, på hvilket molluskskalerna af dr M. anträffats i leran och sanden vid Esbjerg, så kan man icke annat än stanna vid det alternativ, som dr M. själf försiktigtvis anbefaller, då han förlägger det forna Esbjergshafvets kustlinjes »Minimalhöjde til Overkanten af det marine Lag». Detta vill med andra ord säga, att hafvet vid Esbjerg fordom stött minst så högt, som hafssanden når. Men för att komma till detta nära liggande mål kan man tydligen gå raka vägen och behöfver sålunda ej den lärda utflykten.

Sedan dr M. trott sig hafva funnit den forna kustens minimalhöjd, söker han efter kustlinjen på de tillgängliga topografiska kartorna, hvilket skulle, menar han, vara berättigadt, ifall de marina lagren vid Esbjerg varit senglaciala och icke täckta af morän. Han lägger alltså framför sig icke blott »Generalstabens Atlasblade» (1: 40,000) utan också »de tilsvarende Maalebordsblade» (1: 20,000) och söker, men han söker förgäfv. På detta negativa vittnesbörd grundar han sedan följande hastiga domslut. »Intetsteds er der Andtydninger af gamle Klinter eller Strandvolde. Overfladeformerne tyde absolut paa, at denne Egn ikke har været under Havfladen, efter at Isen forlod den, hvilket jo ogsaa er i Overensstemmelse med den gangse Opfattelse. Følgelig kan Esbjerg-Yoldialeret ikke være sen-glacialt.» Jag måste här anmärka, att dr M. i denna position med det stora topografiska materialet framför sig visserligen låter mig se den »alvorlige Videnskabsmanden», men den »grundige og alsidige Behandling af Problemet» ser jag icke.

Dr M. begår nämligen här ett misstag, då han tror sig kunna på ett så lättvindigt sätt följa det senglaciala hafvets kustlinjer. Då han med afseende på *Yoldia*-leran vid Esbjerg spørjer mig: »Hvor var Kysten, da Yoldialeret og det overliggende Sandlag blefve dannede», så vill jag tillbaka fråga honom: hvar är det senglaciala hafvets kustlinje på de redan utgifna geologiska kartbladen »Malmö», »Lund» och »Landskrona», hvar är den på andra sidan Sundet mellan Köpenhamn och Helsingör, hvar är den utanför dr M:s egen dörr i Köpenhamn, eller hvar är den på de af dr M. själf undersökta och utgifna danska geologiska kartbladen?

Ett numera välbekant faktum är, att det senglaciala hafvets kustlinje ofta är mycket svagt utbildad, och att de senglaciala strandbildningarna i en påfallande olikhet med de postglaciala icke sällan äro ytterst obetydliga samt till och med stundom kunna alldeles saknas. Då jag tillsamman med JOH. CHR. MOBERG redogjorde för förhållandena i Lommalerans gränsområde, uttalade vi oss härom på följande sätt. Författarna hafva »funnit Lommaleran af och till begränsad af mera sandiga lager. Däremot hafva vi icke utefter gränsen träffat strandgrus eller någon strandvall. Vi hafva häraf dragit den slutsatsen, att Lommaleran afsatt sig i ett haf, som varit mera vindlöst

i jämförelse med det postglaciala Öresund, som kantas af ganska tydliga strandvallar». ¹ I beskrifningen till kartbladet Ystad kommer jag å nyo in på de hithörande förhållandena och har där gifvit följande förklaring af dem. »I de glaciala hafven äro drifis och kalfis en mycket vanlig företeelse, och på sådana ställen af kusten, hvarest dessa blifva liggande, utöfvar vågsvallet en mycket ringa inverkan. Vidare är det numera väl bekant, att det glaciala hafvet icke haft någon långvarig existens.» Äfven från Danmark föreligga samma iakttagelser och samma förklaring af dem. Jag måste här förorda till genomläsning af dr M., hvad A. JESSEN skrifver om de sen-glaciala bildningarna på »Kortbladene Skagen, Hirshals, Frederikshavn, Hjöring og Lökken». Ett par utdrag ur JESSENS beskrifning må här vara nog. På sid. 206 heter det, att de lokala förhållandena »ikke tillade en paa alle Steder lige nøjagtig Angivelse af, hvor højt Yoldia-hafvets Grænselinje nu findes, det vil sige, hvor meget Landet i den senglaciale Tid har ligget lavere end nu», på sid 204—5: »paa grund af sin sparsomme Forekomst giver Strandgruset kun et meget ufuldstændigt Billede af dette Havs Udstrækning» och på sid. 244—5: »Utvivlsomt har Havet ogsaa været fyldt med Drivis, baade Vinteris (Saltvandsis) og Kalvis (Bræis) Et saadant tæt Dække af Drivis dæmper som bekendt fuldstændig Bølgebevægelsen i Havet og kan maaske være en Hovedgrund til, at Strandlinjer og Erosions-terasser ere saa daarligt udviklede i Vendsyssel.» Uti det föredrag, som jag den 7 nov. 1901 höll i Dansk geol. Forening, redogjorde jag i dr M:s närvaro för mina och rektor O. BOBECKS under det gångna året gjorda »iakttagelser rörande nivåförändringarna i Danmark». Jag framhöll vid detta tillfälle, att man på en mängd ställen i Danmark icke finner något annat marint nedanför *Yoldia*-hafvets gräns än obetydliga sandlager. K. A. GRÖNWALL, som senast haft Bornholm till arbetsområde, bekräftade då härifrån riktigheten af denna iakttagelse. Om dr M. haft en något så när klar insikt i dessa förhållanden, hade han säkert besparat sig det för hans ståndpunkt betecknande experimentet med »Atlasbladene» och »Maalebordsbladene», och det faktum, att han ej på dem kunnat finna några »Antydninger af gamle Klinter eller Strandvolde», skulle ej hafva förledt honom att härpå grunda förhastade slutsatser.

I mina »Kvartärstudier» har jag påpekat den senglaciala marina gränsens något så när *horisontala* förlopp utefter den södra delen af den cimbriska halföns västra kust och sammanställt detta med det *icke horisontala* förloppet af samma gräns i södra Sverige. Till denna olikhet har jag lämnat en förklaring, som gifvit mig rätt att yttra, att bristen på öfverensstämmelse är »endast skenbar».

Dr M. skärskådade däremot ett helt annat förhållande, på hvilket jag icke förut har närmare inlåtit mig, att nämligen den senglaciala marina gränsen vid Esbjerg synes ligga på ungefär samma höjd som

¹ N. O. HOLST och JOH. CHR. MOBERG: om Lommalerans ålder. Jämför ett tillägg om foraminifererne i Lommaleret af VICTOR MADSEN. Sveriges Geolog. Unders. Ser. C, N:o 149, sid. 7.

denna gräns intager vid Trelleborg. Då nu dessa båda ställen ligga på mycket olika afstånd från den forna inlandsisens centrum, finner han detta stridande mot den af mig omfattade åsikten, att landets höjning i senglacial tid har skridit fram i den mån, som isen smälte bort och isbelastningen upphörde, samt att höjningens storlek i allmänhet har rättat sig efter storleken af den isbörda, från hvilken landet vid afsmältningen blef befriadt. Och när nu dr M. slutat sin jämförelse mellan min teori och de af honom påpekade fakta, utbrister han: »det bliver en Gaade for Læseren, hvordan HOLST saa kan sige, at Mangelen paa Overensstemmelse blot er tilsyneladende». Han har dock ingen rätt att citera mig på detta sätt, ty det af honom påpekade förhållandet har jag förut icke alls upptagit till diskussion, hvarför mitt yttrande omöjligen kan vara falldt om detta. För att emellertid i någon mån underlätta den ifrågavarande »gåtans» lösning vill jag för dr M. hafva påpekat, att Trelleborg ligger *innanför* men Esbjerg *utanför* den stora ändmoränkedian. Och då isen uppenbarligen legat jämförelsevis länge kvar vid denna, kan ju här vara att söka förklaringen, hvarför landet utanför moränkedian tryckts upp något högre, än eljest skulle hafva varit fallet. För öfrigt bör man komma väl ihåg, att den senglaciala marina gränsens *nuvarande* höjd öfver hafvet är resultatet icke blott af den senglaciala landhöjningen, utan att äfven andra nivåförändringar finnas, som både i ena och andra riktningen modifierat den ifrågavarande gränsens höjd.

Innan jag lämnar Esbjergs *Yoldia*-lera, kan jag ej underlåta att påpeka de många jämförelsepunkter, som finnas mellan denna lera och Lommaleran¹, hvad angår uppfattningen af dem. Liksom den förra varit utpekad såsom den enda danska marina bildningen från den första interglacialtiden, så var också en gång den senare betraktad såsom den enda svenska marina interglacialbildningen. På båda lokalerna skulle den öfverlagrande moränen vara endast obetydlig och sporadisk, i det att den endast på enstaka fläckt midt ute på *Yoldia*-lerans område skulle uppträda med ringa mäktighet. Vid Lomma synes det hafva varit stenig sand eller strandgrus, som blifvit inknädat i den stenfria Lommaleran och föranledt förväxlingen med morän, och vid Esbjerg kan man misstänka, att något liknande ägt rum, då man hör, att den stenfria leran »går jävnt över i blåt flammets moræneler». Jämförelsen mellan de båda *Yoldia*-lerorna kunde jag fortsätta, men jag öfverlåter åt dr M. att fullfölja parallellen ända till slutet.

Dr M. berör också frågan om de s. k. interglaciala, granförande torfmossarna i Brörupstrakten uti södra Jutland (karakteriserade af lämningar efter *gran*, *ek*, *idegran*, *afvenbok*, *järnek*, *Brusen* *purpurea* och *Dulichium spathaceum*). Han påstår, att dessa mossar »have aabenbart bragt HOLST i Forlegenhed». Men är det då icke tvärt om så, att dr M. själf ända in i senaste tiden varit något oviss i sitt sinne, huru det rätteligen kunde hänga samman med dessa

¹ N. O. HOLST och JOH. CHR. MOBERG: auct. st.

mossar. Till och med nu i sin »Anmældelse» synes han angelägen att komma förbi dem så fort som möjligt. Han inskränker sig till 3 helt små och kortfattade anmärkningar. De kunna ej, såsom jag har ansett, vara postglaciala, emedan de ha samma flora som diatomacéjorden vid Fredericia och Trælle, emedan den för dem utmärkande floran ej finnes i »de sikkre postglaciale Moser» samt icke heller i den submarina postglaciala mossen i Esbjergs hamn.

Dessa 3 anmärkningar äro emellertid mycket betydelselösa. Då granen är känd från de submarina torflagren i närheten af ön Sylt, kan det bero på lokala förhållanden, att den saknas uti den submarina Esbjergsmossen.

Den ifrågavarande floran växer ej på hvilken mark som helst, och man kan ej vänta att finna den i de sumpiga trakterna. Den kan därför ej finnas i alla mossar. Om man nu kallar de mossar för interglaciala, som ha denna flora, men dem för »säkert postglaciala», som sakna samma flora, så kan man sedan verkligen icke med fog göra såsom dr M. och förväna sig däröfver, att denna flora ej träffas i »de sikkre postglaciale Moser».

Något mera skäl för sig har en annan emot min uppfattning riktad botanisk anmärkning, hvilken dock ej göres af dr M. »Om granen», har man invändt, »verkligen i en sen postglacial tid lefvat på den jutska halfön, hvaför har den då så nyligen dött ut, churu den för närvarande trives förträffligt, då den inplanteras»? Jag vill besvara denna fråga genom att hänvisa till furen. Detta trädslag har obestriddligen i postglacial tid lefvat icke blott på den jutska halfön utan också på de danska öarna men fullständigt försvunnit, ehuru äfven detta träd trives bra, då det på nytt inplanteras. Här är ett faktum, som ännu ej är fullständigt biologiskt förklaradt, men som förtjänar att blifva det. Kanske skall man finna, att de danska postglaciala barrskogarna råkat ut för ett liknande öde som Weymouth-tallen (*Pinus strobus*) i våra dagar. Detta trädslag har här i Sverige trifts mycket bra, ända tills »blåsrosten» under de senaste åren hastigt utrotat det. För att uppspara orsaken till de danska postglaciala barrskogarnas försvinnande förtjäna mossarnas öfversta gran- och furuförande skikt noggrant undersökas särskildt från patologisk synpunkt. Måne ej barr eller bark då skola visa spår efter sjukliga förändringar, som stå i samband med skogarnas undergång?¹

Återstår endast dr M:s första anmärkning, hvilken antagligen skall betraktas såsom den viktigaste, den nämligen, att de ifrågavarande, af mig såsom postglaciala ansedda mossarna ha samma flora, som diatomacéjorden vid Fredericia och Trælle, hvilken däremot, såsom dr M. mycket riktigt anmärker, icke kan vara postglacial. Men hvad betyder väl denna anmärkning för den, som vet, att floran under hela kvartärperioden ej undergått någon större förändring, och att

¹ Till Skandinaviens utdöende postglaciala växter synas också höra järnek och idegran, hvilka sålunda följa efter på den väg, som den jutländska granen gått före dem. Jämf. N. HARTZ og E. ØSTRUP: Danske Diatoméjord-Aflejninger og deres Diatoméer. Kjöbenhavn 1899. Danm. geolog. Unders. 2 Række. Nr 9. Sid 30.

hela denna period geologiskt taladt är så kortvarig, att geologer finnas, som velat betrakta den snarare såsom den sista, lilla, till tertiärperioden hörande epoken än såsom en särskild period! För öfrigt skall det nog visa sig, då de växtpaleontologiska fossillistorna från de omtvistade mossarna blifva offentliggjorda, att öfverensstämmelsen mellan dem och diatomacéjorden dock i alla fall ej är så alldeles fullständig.

Att dessa mossar icke kunna vara annat än postglaciala, det framstår för mig såsom klart utaf det faktum, att de alla ligga i ytan eller helt nära den, stundom obetäckta samt stundom betäckta endast af flygsand och nedsvämmad sand och grus men aldrig, såvidt jag vet, af morän. Hvad detta ytliga förekomstsätt innebär, inses till fullo, då man vet, att de kvartära bildningarnas mäktighet i Brörupstrakten kan skattas till inemot 30 m, och att moränen under en djupborrning vid det endast 2 km från Brörup belägna Ladelund icke upphört förrän vid ett djup af 67 danska fot (omkr. 21 m)¹. Det skulle då vara mera än besynnerligt, om dessa öfverst eller nästan öfverst i den mäktiga lagerserien liggande torfmossar skulle tillhöra en interglacial tid, d. v. s. i afseende på bildningstiden mera tillhöra midten än slutet af kvartärperioden.

Skulle man ej vilja erkänna såsom riktig den af mig gifna förklaringen af dessa mossars säregna flora såsom härrörande från tiden för *Tapesbankarnas* aflagring eller för *Littorinasänkningens* maximum, då klimatet äfven i Danmark varit blidare än både förut och efteråt, så återstår det att åtminstone antydningssvis besvara den frågan: hvar är då denna mera tempererade flora, som lefvat under detta postglacialtidens temperaturmaximum?

Då man från de omtvistade mossarna i Brörupstrakten förflyttar sig till diatomacéjorden vid Fredericia och Trælle, stiger man ned till en helt annan geologisk horisont, såsom nogsamnt framgår af HARTZ' utförliga beskrifning af de geologiska förhållandena vid de båda sistnämnda lokalerna.² Särskildt synas i detta afscendat vara upplysande de profiler, som iakttagits i strandklinterna vid Trælle. HARTZ har här iakttagit 5 olika, ej sammanhängande och ej på samma nivå uppträdande, långsträckta (utvalsade?) partier af diatomacéjord. De ligga emellan de båda moränerna, bottenmoränen och den öfre moränen och hvilat omedelbart utan mellanliggande sandlager på den förra. Tertiärt, svart glimmerler är på flera ställen inpressadt i diatomacéjorden. Härtill kommer, att i Fredericiaprofilen både diatomacéjorden och den undre moränen hafva samma mörka färg som tertiärlagren, hvilket synes visa, att de båda varit i beröring med dessa senare.

Den enklaste och naturligaste förklaringen af dessa förhållanden synes vara, att diatomacéjorden är afsatt direkt på de tertiära lagren och sålunda preglacial, samt att den i trakten af Trælle fattats af inlandsisen och på vanligt sätt skjutits in mellan bottenmoränen

¹ Enligt godhetsfullt meddelande af professor N. V. USSING.

² N. HARTZ og E. ØSTRUP: anf. st.



och ytmoränen, hvilket gör det mycket naturligt, att den aflagrats på skilda nivåer, samt att en del af diatomacéjordens underlag, den tertjära glimmerleran, fått följa med och stundom pressats in i diatomacéjorden. Detta närmast rörande förhållandena vid Trælle. Hvad Vejle-lokalen angår, ser det snarast ut, som om den där anträffade diatomacéjorden fortfarande är anstående på sin ursprungliga plats (?), och vid Fredericia-lokalen är den nog ej flyttad synnerligen långt.

I strandklinterna N om Fredericia äro de kvartära lagren icke synnerligen mäktiga, och moränerna äro de vanliga: öfre morän och bottenmorän, hvilka båda kunna tillskrifvas den sista istiden. Men om man för Fredericiatrakten vill antaga 3 nedisningar och låta den öfre moränen härröra från den tredje nedisningen och bottenmoränen från den andra, så måste man fråga: hvar har då den första nedisningens morän tagit vägen? Att den alldeles saknas, är i och för sig en icke ringa svårighet att komma förbi. Och vill man undvika den genom att försöka göra troligt, att den blifvit fullständigt bortspod af den andra nedisningen, hvarför har då ej den tredje nedisningen på samma grundliga sätt sopat bort de jämförelsevis obetydliga aflagringarna af diatomacéjord, om dessa verkligen tillkommit mellan den andra och tredje istiden?

Det anförda torde vara nog för att visa, huru vidt diatomacéjorden vid Fredericia och Trælle är skild från de omtvistade torflagren i Brörupstraktens mossar. Att utan vidare förklara dessa mycket olikartade bildningar för samtida, är därför, lindrigast sagt, i hög grad förhastadt.

Jag har nu slutat min granskning. Men jag är mycket villig att framdeles fortsätta meningsutbytet med dr M. Detta dock endast på två villkor. Innan jag vidare vill med honom diskutera frågan om existensen af den »öfre» moränen vid Esbjerg, måste han hafva förtagit den äfven af honom själf såsom välbehöflig ansedd revisionen af förhållandena vid denna lokal. Skulle han sedermera efter en sådan revision mot förmodan komma till det resultatet, att denna morän verkligen finnes till, bör han också meddela något om dess beskaffenhet, mäktighet, utbredning och förhållande till de andra jordarterna.

Hvad angår interglacialismen i Danmark, synes billigheten kunna fordra, att om dr M. vill rikta anmärkningar mot min ståndpunkt, han också själf träder öppet fram och angifver, i hvad mån han numera öfvergifvit sin ståndpunkt från 1898, så att man kan med bestämdhet få veta, hvilka hans nuvarande åsikter äro. Han har nämligen upprepade gånger muntligen sagt både mig och andra geologer, att han icke längre håller fast vid sitt system från 1898, och detta system är numera också alldeles ohållbart. Men hvilket är då det nya systemet, som han vill sätta i stället för det gamla? Icke kan han väl hafva stannat vid det resultatet, att han finner dem alldeles »uovervindelige», dessa »mange Vanskeligheder, som Undersøgelser af Kvartærdannelser frembyde»?

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 27. Häftet 2.

N:o 233.

Mötet den 2 Februari 1905.

Ordföranden, hr HOLMQUIST, meddelade, att Styrelsen till
Ledamöter af Föreningen invalt:

Grefve C. C. BECK-FRIIS, Börringekloster,

på förslag af hrr Holst och Moberg;

Kustos vid K. K. Hofmuseums geologiska afdelning

E. KITTL, Wien,

på förslag af hr G. Holm.

Hr HAMBERG demonstrerade en af honom konstruerad
fotogrammetrisk horisontalprojektor.

Hr SERNANDER inledde den andra på föredragningslistan
varande frågan: *om skydd för naturminnesmärken*.

Efter en redogörelse för utvecklingen af naturskydds-
saken inom Sverige under de sista åren öfvergick föredr. till
några synpunkter, hvilka enligt hans tanke borde från geolo-
giskt håll framföras, innan detta skydd på allvar skulle orga-
niseras.

Vid den hittills förda diskussionen om eventuella skydds-
åtgärder hafva i främsta rummet biologiska, särskildt bota-
niska, kraf gjort sig gällande. Och detta vore helt natur-
ligt, då kulturens ingrepp i den nordiska naturen närmast
ter och kommer att te sig som ett omgestaltande af den ur-
sprungliga växt- och djurvärlden.

Det kan rent af vid första anblicken synas, som om geologerna snarare skulle ha nackdelar af ett för långt drifvet naturskydd. Det är ju nämligen tack vare de sprängningar och skärningar för flera olika ändamål, genom hvilka kulturen ändrar den ursprungliga naturens fysiologi, som annars mycket svårnådda tillfällen att göra geologiska studier alltjämt erbjudas. Den nyss beslutna åtgärden t. ex. att förbjuda all vidare grustäkt i »*stora sandgropen*» vid Uppsala har framställts som ett led i naturskyddsorganisationen. Vi fränse, att detta är oriktigt från principiell ståndpunkt, ty den egentliga naturskydds-saken har intet att skaffa med dylika af rent estetiska och hygieniska kraf förestafvade skyddsåtgärder. Men det bör från geologisk synpunkt framhållas, att, om ock åtgärden på grund af dessa krafs bjudande natur torde få anses som fullt berättigad, detta grustag, hvars successiva profiler årtionden igenom lämnat ett klassiskt material för de senkvartära nivåförändringsproblemen, nu genom ras, vegetationens inryckande samt torfläggande blir för forskningen otillgängligt.

Geologerna kunde i vissa fall rent af göra berättigade yrkanden om att få dyrbarare sprängningar och gräfningar på viktiga punkter utförda och bevarade på det allmänna bekostnad. Tanken föres här osökt på ANDRÉES mödosamma framgrävande af den förut okända kontakten mellan *diabasen* och *öfre graptolitskiffern* på Kinnekulle.

Det har ock ur naturskyddets synpunkt framkastats tanken på att göra restriktiva ingrepp i den stenbrytningsindustrin, som uppblomstrat längs södra Sveriges kuster. Gifvetvis finnas här bergpartier af så stort intresse, att naturforskarna, och särskildt geologerna, med all makt måste söka rädda dem, om de skulle hotas med bortsprängning; men det skulle i hög grad skada naturskyddssaken att genom opraktiska lagstiftningsförslag onödigt stöta sig med stora industriella intressen.

Men fränsetd dessa och en del liknande fall, ha naturligtvis äfven geologerna en mängd intressen att bevaka i

naturskyddsfrågan, äfven om dessa ej äro af så omfattande och brådskande natur som biologernas.

I ett par uppsatser: »Naturminnesmärken och nationalparker»¹ samt »Statens eventuella ingripande för skydd af den svenska naturen»,² omtryckta i Andra Kammarens första tillfälliga utskotts utlåtande n:o 7 i anledning af väckt motion om skrifvelse till Kungl. Maj:t angående skydd för vårt lands natur och naturminnesmärken,³ hade föredr. lämnat några exempel på geologiska naturminnesmärken i behof af skydd. Af dessa redogjorde han närmare för förhållandena vid *Halsjärnet S om Visby, Karlsöarna, Gotska Sandön och Munkängen* å Kinnekulle. Angående Gotska Sandön framhölls särskildt vikten af, att området för den vackraste sandslipningen, Bredsand, fridlystes.

Vid valet af *vattenfall*, som skulle bevaras i naturtillståndet, hvilken fråga föredr. hade satt i samband med den *lappländska nationalpark*, för hvilken han gjort sig till förespråkare, borde de geologiska önskemålen starkt betonas.

Bland de af prof. H. CONWENTZ⁴ väckta förslagen behandlade föredr. särskildt *Kapellbackarna* och *klotgraniterna*.

Att redan nu reservera några torfmossar att för all framtid öfverlämnas till sin naturliga utveckling, vore för vissa delar af vårt land, särskildt Gotland, af stor betydelse ur biologisk synpunkt. De rent geologiska intressena skadades däremot föga genom de nutida kolossala utdiktningföretagen. Visserligen komma de öfre jordlagren småningom att förmultna, men detta uppväges genom tillkomsten af storartade profiler, som klarlägga mossarnas lagerföljd för den nutida forskningen. I några fall torde dock skydd krävas. Den märkliga lilla torfmossen med glaciala växtlämningar *under An-*

¹ Verdandis Populärvetenskapliga tidningsartiklar, N:o 108, 1903.

² Dagen, N:o 51, 1904.

³ Bih. till Riksd. Prot. 1904, 8 Saml., 2 Afd., Band 2, 20 Häft. (N:o 21), 1904.

⁴ Om skydd åt det naturliga landskapet jämte dess växt- och djurvärld, särskildt i Sverige. Ymer 1904.

cyluscullen vid Göstafs i Fröjel s:n på Gotland¹ hotades nu genom grustäktens framskridande af förintelse.

På hvad sätt skall ett effektivt skydd åt dessa och liknande geologiska minnesmärken åstadkommas?

Föredr. visade med exempel, att man genom att viddala enskilda personer, kommunalstyrelser och bolag kunde nå tillfälligt skydd, men att till slut statens ingripande blefve det enda verkligt effektiva skyddsmedlet. I frågan om upprättandet af svenska nationalparker, hvilket så ifrigt eftersträfvades af biologerna, borde geologerna understödja dem i deras bemödanden att få Gotska Sandön, Karlsöarna och ett Lapplandsområde förklarade som sådana, ju förr dess hellre.

Hvarje naturskydd, det må vara organiseradt hur väl som helst, måste, för att bli fullt verksamt, ha till bakgrund en upplyst opinion bland folket. Det är framför allt två institutioner i vårt land, *Geologiska Byrån* och *Geologiska Föreningen*, som bidraga att skapa och vidmakthålla en sådan. Hvad Geologiska Byrån angår, göra alla fotografier af geologiska naturminnesmärken, som medtagas i beskrifningen till de kartblad, på hvilka dessa minnesmärken falla, mycket stor nytta. Af stor betydelse skulle det vara, att de föredrag i Geologiska Föreningen, som behandla något geologiskt minnesmärke, blefve refererade i dagspressen så utförligt som möjligt.

En af de första erfarenheter, som möter den, hvilken börjar arbeta i naturskyddsfrågan, är, att kännedomen om, hvilka naturminnesmärken vi verkligen äga, är mycket ofullständig. Det är att hoppas, att denna erfarenhet kommer att resultera i ordnade inventeringsarbeten. Hvad biologerna härutinnan sakna, en central institution där uppgifter kunna inlämnas och arkiveras, hafva geologerna redan länge ägt i *Geologiska Byrån*. I dess publikationer och dagboksarkiv ligger redan ett oskattbart material. Det vore af en viss be-

¹ RUTGER SERNANDER: Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Upsala 1894, p. 39.

tydelse, att äfven enskilda hit insände sina uppteckningar öfver af dem iakttagna geologiska företeelser.

Arbetet på naturminnesmärkenas uppteckning i allmänhet skulle få ett värdefullt bidrag, om fältgeologerna på lediga stunder äfven togo reda på botaniska och zoologiska minnesmärken; de tjänster, som de på sådant sätt gjort den svenska arkeologien, äro allmänt kända.

Med anledning af det hållna föredraget utspann sig en liflig diskussion, i hvilken deltog hrr SVENONIUS, SVEDMARK, LINDVALL, LÖNNBERG, DE GEER, HAMBERG, WIMAN, HOLM, BÄCKSTRÖM, HOLST, RETZIUS och föredraganden.

Hr SVENONIUS delade till fullo föredr. åsikt, att man ej bör gå alltför långt i sitt fridlysningsnit.

Bland sydsvenska naturföreteelser, som dock borde blifva föremål för skyddsåtgärder, ville tal. framhålla ett synnerligen vackert *jättegryt-fält vid Spårösund utanför Västervik*, där bl. a. en jättegryta¹ når 5 m djup och en sådan vidd att, såsom en företedd fotografi visade, flera personer kunna rymmas däri. Sådana ovanliga naturföreteelser pläga visserligen omsorgsfullt skyddas af befolkningen utan all formell fridlysning, men i detta fall borde verkligen något göras, enär området tillhör kungl. tullverket och möjligen kunde komma att i en framtid behövas såsom byggnadstomt. F. ö. har redan sten för industriell användning brutits här.

Hr SVEDMARK erinrade om, att sprängningsarbeten på ön Jungfrun i Kalmarsund nyligen börjats i och för tillgodogörande af den därvarande graniten. Denna ö vore emellertid ur såväl geologiska som botaniska synpunkter väl värd att skyddas.

Hr LINDVALL uttalade som sin åsikt, att de enda naturminnesmärken, som öfver hufvud borde skyddas, voro sådana, som funnos i närheten af mera besökta platser, såsom badorter etc. Såsom exempel härpå anfördes och förevisades fotografier öfver jättegritor och glacialslipade hållar från närheten af Lysekil m. fl. st. i Bohuslän.

Hr LÖNNBERG nämnde, att den af Vetenskaps-Akademien tillsatta kommittéen tänkte föreslå, att Stora Sjöfallet skulle ingå i den nationalpark, som borde reserveras inom Norrbotten. Denna park skulle bl. a. inrymma skogs- och myrmarker af olika typer och borde blifva en måhända sista hemvist i vårt land för den bruna björnen. Från Domänstyrelsens sida hade inga invändningar gjorts mot förslaget att fridlysa Stora Sjöfallet.

Hvad ön Jungfrun beträffade, hade man hopp om att få denna skyddad.

¹ Afbildad i S. G. U:s Museum.

Hr DE GEER erinrade i korthet om de synpunkter, han redan vid januarmötet omnämmt. Naturligtvis vore det omöjligt att inom en viss begränsad tid bringa till stånd en utredning rörande den mängd af naturföremål, som kunde vara i mer eller mindre behof af skydd. Meningen med denna vädjan till föreningens medlemmar vore därför närmast att så snart som möjligt söka få kännedom om möjligast karakteristiska exempel på skilda slag af sådana geologiska naturföremål, hvilka borde omnämnas i kommitterades utlåtande, som väl i främsta rummet måste ställa såsom sin uppgift att framlägga en plan för frågans vidare behandling. Gifvetvis skulle det kräfvat både lång tid och flitig samverkan mellan alla landets geologer och naturvänner för att åstadkomma en sofrad förteckning öfver allt sådant som bör och lämpligen kan skyddas. Man bör härvid beakta naturföremålets betydelse såväl i och för sig som äfven ur undervisningens synpunkt och bör därför särskildt rikta sin uppmärksamhet på omgifningarna omkring våra universitet och öfriga högre och lägre läroanstalter af skilda slag. Härvid kunna sålunda också ifrågakomma vackra förekomster af räfflor och jättegyttor, äfven om ur rent vetenskaplig synpunkt föga nytt af dem skulle kunna inhämtas. För att anföra ett särskildt exempel, borde vid det stora grustaget strax söder om Uppsala de ur praktisk synpunkt tämligen värdelösa sidopartierna med sin synnerligen fullständiga och instruktiva marina lagerföljd skyddas. Däremot kan åsens egentliga kärna, hvars sandiga material ju representerar ett rätt afsevärdt penningvärde, gärna efter hand få bortföras, enär man just därigenom erhåller ett utmärkt tillfälle att uppmäta och afbilda en hel serie af snitt genom åsens inre delar, som endast på sådant sätt tillfredsställande kunna studeras.

Liknande är, för att nämna ännu ett exempel, förhållandet med den bekanta skalbanken på Kapellbackarna vid Uddevalla. Också här vore det önskligt, att vissa delar af skal förekomsterna skyddades, under det å andra sidan de hittills för praktiska ändamål utförda grävningarna mycket underlättat lokalens vetenskapliga undersökning.

Bland öfriga skal förekomster, som behöfde skydd, ville tal. här särskildt framhålla en, belägen vid Efvensås nära Strömmarna, öster om Fiskebäckskil, där tal. sistlidna sommar träffat postglacialt skalgrus, diskordant aflagradt på senglacialt sådant, hvilket väl hittills vore den enda lokal i Skandinavien, där detta iakttagits.

Af stor vikt för den dynamiska geologien vore ett planmässigt studium af de ännu fortgående geologiska förändringarna. Man kunde i vissa fall rent af frestas att ifrågasätta skydd för själva de naturliga förstöringsprocesserna, t. ex. utskärningen af vissa hafs- eller flodstränder, såsom vid Hven samt Dalälven nedom Älfkarleby. Härvid fordrades dock, att förändringarnas olika utvecklingsstadier noga fastställdes genom fotografier och planmässiga mätningar, såsom hittills skett rörande växlingarna hos vissa glaciärer. Genom föreningens medlemmar skulle helt visst äfven i detta afseende ett synnerligen värdefullt material kunna bringas till stånd och antingen omedelbart publiceras eller insändas till förvaring å Sveriges Geologiska Under-

sökning. Dit borde nog också lämpligast samtliga öfriga uppgifter rörande skydd åt geologiska naturföremål insändas, då ju nämnda institution just har till uppgift att åstadkomma en officiell registrering af landets geologiska tillgångar, och då frågor rörande statens mellankomst, när skydd ej på annat sätt kan åstadkommas, väl ändå komma att till S. G. U. remitteras. Emellertid borde man nog i främsta rummet bygga på den stora allmänhetens intresse för saken samt därför på allt sätt söka väcka detta, ty i de flesta fall torde verksamt skydd bäst eller endast kunna påräknas genom jordägarna själva eller genom lokala föreningar.

Hr HAMBERG framhöll svårigheten att erhålla fridlysning för sådana naturmärkvärdigheter, hvilkas exploaterande vore af större ekonomisk betydelse. I dylika fall gällde det att framställa förslagen med stor urskillning. Naturligtvis vore det framför allt önskvärdt, att inom hvarje slag af naturminnesmärken, som kunde hotas af förstöring eller invånande genom människans åtgörande, de vackraste eller mest representativa bevarades i sitt naturliga tillstånd, såvida ej härigenom alltför stora ekonomiska uppoffringar måste göras. Beträffande *vattenfall* framhöll tal. önskvärdheten af, att ett sådant vattenfall som *Harsprånget*, hvilket af många kännare anses vara Europas skönaste vattenfall, fridlystes. Härigenom skulle visserligen vårt land göra en ekonomisk förlust, men då i samma trakt funnos en stor mängd andra staten tillhöriga vattenfall, enligt talarens under sistlidna sommar gjorda iakttagelser flera än man förut afvetat, torde dessa måhända för en lång tid framåt vara tillräckliga för de industriella ändamålen, hvarför tanken om Harsprångets fredande väl ej finge anses alltför orimlig. — Bland andra naturmärkvärdigheter fäste tal. uppmärksamheten på en strax norr om Strömstad belägen *ovanligt stor jättegryta*. Enligt af tal. sistlidna sommar gjorda mätningar uppgick dess djup till 6.3 m och diametern vid mynningen till omkr. 3 m. Skulle det vara den största hittills iaktagna jättegrytan i vårt land, så vore dess bevarande naturligen mycket önskvärdt. Denna jättegryta ligger på stadens mark. Den började ränsas af DE GEER och omnämnes i hans beskrifning till kartbladet Strömstad. Det ingalunda obetydliga arbetet med jättegrytans fullständiga rensning utfördes sistlidne sommar på bekostnad af konsul J. H. SYLVANDER.

Hr SERNANDER ville gent emot hr LINDVALL framhålla, att ju längre bort från kulturcentra de reserverade nationalparkerna blefve förlagda, desto bättre.

Strax intill den af hr HAMBERG omnämnda jättegrytan finnes en annan, kanske ännu större, hvilken ej såsom denna blifvit urgräfd. Rensningen af den förre hade enligt uppgift gjorts för att använda jättegrytan som reservoir till en vattenledning. Fyllnadsmaterialet utgjordes af starkt rullade block af mycket växlande storlek, liggande i en lerig grundmassa (1904).

Hr WIMAN ansåg, att skydd borde ägnas åt *norra Ölands västkust*, hvarest nu stora sträckor förstörts under den exploatering af ortocerkalk, som sedan länge här pågått. Däremot synes risken

f. n. vara mindre med afseende på de intressanta raukpartier, som finnas nordligare på ön, enär kalkstenen här var oduglig för stenindustriella ändamål.

Hr G. HOLM betonade jämväl önskvärdheten af att vissa ställen på norra Ölands västkust skyddades, emedan här, liksom ställvis på södra Öland, ur vetenskaplig synpunkt mycket intressanta profiler eljest riskera att gå förlorade. Hvad *raukarna* på Gotland beträffade, anfördes exempel från Boge s:n på, att sådana på sista tiden hotades med förstörelse i följd af stenbrytning i raukarnas omedelbara närhet. Äfven Hoburgen, som vore ett bekant sjömärke, hade blifvit illa medfaren och borde skyddas.

Hr SVENONIUS kunde ej gilla förslaget att afsätta »*nationalparker*» vid *Stora Sjöfallet* eller *Harsprånget*, hur högt han än skattade de mångahanda märkvärdigheter, som finnas inom dessa områden. Man hvarken kunde eller borde förbjuda vare sig lapparnas flyttning genom eller turisternas besök vid det förra, och då måste dessa ock få taga nödigt bränsle här. Björnens och andra rofdjurs skyddande inom ett visst område vore väl ock en till gagnet minst sagdt tvifvelaktig åtgärd. — Harsprånget vore såtillvida redan något skadadt genom kulturen, som en sannolikt lagligen tillkommen dammkista numera afspärrar dess västra gren, hvilket vid lågvatten springer på ett störande sätt i ögonen. Dessutom tillhör detta fall, på väl öfvervägda grunder, deras antal, som Vattenfallskommittéen föreslagit att användas till eventuell järnvägsdrift. Några förut obekanta vattenfall funnos ej i denna trakt. — I st. f. att fridlysa ett eller annat af statens vattenfall borde man söka få till stånd en *generell lagstiftning* i den riktningen, att en hvar, som vill göra anläggningar i eller vid större sådana, må ingifva till K. Bef. ej blott vanliga byggnadsritningar o. d. utan jämväl tillräckligt mångsidiga fotografier af trakten för att möjliggöra bedömandet af de förändringar i fallets utseende, som komme att däraf föranledas, samt att inga åtgärder finge vidtagas, förrän lämplig myndighet lämnat sitt medgifvande.

Slutligen ville tal. återkalla i naturvännernas minne det synnerligen intressanta och hos oss enastående *karstlandskap*, som han en gång skildrat från Bjurälvens dalgång i Frostvikens s:n.¹

Hr WIMAN upplyste om, att det ifrågavarande karstområdet var så beläget, att det icke kunde anses hotadt.

Hr BÄCKSTRÖM anförde den bekanta *klotgraniten* i Vasastaden här i Stockholm såsom ett exempel på, hur en geologiskt viktig naturmärkvärdighet *icke* bör skyddas; den är nämligen nu till stor del förvandlad till gatsten. Tal. ansåg, att kommittéen borde vidtaga åtgärder för att få åtminstone något mindre parti af denna egendomliga granitvarietet bevaradt vid tomternas bebyggande.

Hr HOLST trodde ej, att man f. n. vore beredd att angifva, hvilka naturmärkvärdigheter som, från geologisk synpunkt sedt, snarast borde påräkna skydd. Men onekligen skulle det vara af intresse att så full-

¹ F. SVENONIUS: En egendomlig dalgång i nordligaste Jämtland. G. F. F. 5 (1880): 3.

ständigt som möjligt känna, hvilka naturmärkvärdigheter som finnas inom landet. Han ville därför föreslå, att man utsände en uppmaning till allmänheten och särskildt till alla naturvänner — vare sig geologer eller icke — att till Geologiska Föreningens sekreterare inkomma med förteckningar, helst åtföljda af korta beskrifningar och fotografier, öfver alla de naturmärkvärdigheter, som voro kända i de olika orterna, oafsedt om de kunde blifva föremål för skydd eller icke, och oafsedt om de hade intresse från vetenskapens eller från landskapsskönhetens synpunkt.

Framdeles kunde sedan ärendet tagas upp på nytt i bättre förbättrad skick. Och om då fråga om särskildt skydd skulle bringas å bane, borde man komma ihåg, att det skydd, som en upplyst och intresserad allmänhet lämnar, oftare är verksammare än det lagstadgade.

Hr RETZIUS framhöll gentemot den föregående talaren, att, huru önskvärdt det än vore, att en fullständig utredning af frågan åstadkommes och att en sådan allt framgent förbereddes, det dock för den af Vetensk.-Akademien utsedda kommittéen icke vore möjligt att afvaktas densamma, då den kunde komma att erfordra en oberäkneligt lång tid. För Akademiens kommitté föreläge den uppgiften att ingifva förslag till utlåtande å den k. remissen så snart som möjligt, på det att frågans slutliga behandling icke må fördröjas, i fall att Reg. ville aflåta proposition i ämnet redan till följande riksdag. Det är ju också möjligt, att Reg. efter afgifvandet af Akademiens utlåtande vill tillätta en ny kommitté för ytterligare utredning af vissa med frågan förknippade särskilda spörsmål, icke minst sådana af juridisk natur. Vetenskaps-Akademiens kommitté äger att i första rummet söka utreda frågan ur allmän synpunkt, men den har äfven, så långt möjligt varit, sökt insamla material för frågans bedömande, särskildt genom att begära upplysningar af därför intresserade institutioner, föreningar och enskilda personer. Tal. bad nu att till Geologiska Föreningen få framföra ett tack för de meddelanden som vid sammankomsten lämnats. Visserligen hade, efter hvad som förut i ärendet inhämtats, icke mycket positivt nytt varit att erfara, men för kommittéens medlemmar hade det i alla händelser varit af värde att få närvara vid Föreningens förhandlingar och höra dess ledamöters mening och förslag.

Med anledning af de väckta förslagen om uppmaning till allmänheten att insända uppgifter rörande naturmärkvärdigheter antingen, enligt hr HOLSTS förslag, till Föreningens sekreterare eller, enligt hr DE GEERS förslag, till Sveriges Geolog. Undersökning, beslöt Föreningen efter någon diskussion att remittera frågan till Styrelsen för utredning till nästa sammankomst.

Hr H. E. JOHANSSON höll föredrag om *eutektiska kvartsfältspatblandningar*.

Med anledning häraf yttrade sig hrr BENEDICKS, BÄCKSTRÖM, HOLMQUIST och föredraganden.

Hr BÄCKSTRÖM väckte förslag om, att Föreningen skulle taga initiativ till hopbringandet af geologiskt intressanta fotografier från vårt land.

Frågan remitterades till Styrelsen för utlåtande.

Sekreteraren anmälde för intagande i Förhandlingarna:

H. E. JOHANSSON: Om de eutektiska blandningarnas sammansättning.

Vid mötet utdelades N:o 232 af Föreningens Förhandlingar.

Inneslutningar i en gångkvarts från Salangen i Norge.

Af

HJ. SJÖGREN.

(Härtill tafl. 1).

Under ett besök vid Salangens järnmalmsfält i Tromsø amt i början af augusti 1904 gjordes jag uppmärksam på förekomsten af talrika gångar af en mjölkvit kvarts, hvilken vid sönderslagning utvecklade en intensiv, egenartad lukt. Lukten, som var synnerligen frän och skarp, var tydligt märkbar vid kvartsstyckenas sönderslagning med hammaren men försvann efter några ögonblick, utvisande att den hörde från en mycket flyktig substans.

Bergarterna inom området, som tillhöra KARL PETERSENS Tromsø glimmerskiffergrupp, utgöras af kristalliniska, kvartsrika glimmerskiffer, hornblendeskiffer och kristalliniska kalkstenar, mest i flack eller sväfvande lagerställning, delvis dock starkt dislocerade.

Glimmerskifferna äro de rådande bergarterna; konkordant inlagrade i dessa förekomma grofkristalliniska, gråa eller gula kalkstenar i mäktiga bankar. Järnmalmen uppträda på kontakterna mellan glimmerskifferna och kalkbankarna mest i de senares liggande. Malmen, som till sitt förekomstsätt likna Dunderlands-malmen, skilja sig dock från dessa därigenom, att de till större delen utgöras af magnetitmalmer.

Det kan i detta sammanhang anföras, att den grå grofkristalliniska kalken äfven vid sönderslagning har en karakteristisk lukt nämligen af hafstång, sådan som ofta iakttagas vid en vandring utefter hafsstranden under ebbtid i tångbältet.

De ifrågavarande kvartsgångarna uppträda mellan Rundfjäll och Storhaugen på en höjd af cirka 600 *m* öfver hafvet. De förekomma här på en nivå af skiffrarna, som är något högre än kalkbankarna. Kvartsgångarna, som kunna vara af betydlig mäktighet, förekomma delvis såsom lagergångar men öfvertvåra på andra ställen skiffrarna. Kvartsen är i regeln hvit, här och där med bruna fläckar.

Det var att antaga, att den egendomliga lukten vid kvartsens sönderslagning skulle härröra från inneslutningar af gas eller vätskor. Efter framställning af några slipprof visade sig äfven kvartsen innehålla rikligt med sådana inneslutningar. Till storleken öfverträffa de rätt afsevärdt de likartade inneslutningar, som förekomma i graniternas och de kristalliniska skiffrarnas kvartskorn, hvilket ju i allmänhet är fallet med vätskeinneslutningarna i massor af gångkvarts, bildade genom afsättning ur vattenlösning.

Inneslutningarna uppträda som vanligt grupp- eller radformigt anhopade efter vissa plan, som tyckas hafva ett godtyckligt läge. Ofta, men ej alltid, utvisa de större inneslutningarna regelbundna polyedriska begränsningar, så att de få formen af negativa kristaller, hos hvilka man i allmänhet kan urskilja den dihexagonala kvartspyramiden. Tafl. 1, fig. 1 o. 2.

De större inneslutningarna innehålla i regeln en libell, oftast så stor att den intager halfva hålrummet; dess storlek förändras ej märkbart vid uppvärmning öfver kolsyrans kritiska temperatur.

Andra hålrum visa fenomenet af dubbla libeller, den ena omslutande den andra, d. v. s. tvenne vätskor som ej lösas i hvarandra, jämte en gaslibell. Tafl. 1, fig. 1.

Lektor P. J. HOLMQUIST har varit vänlig att med sin kända skicklighet framställa de båda fotografierna (tafl. 1, fig. 1 o. 2), för hvilket jag härmed får betyga honom min tacksamhet.

På grund af inneslutningarnas beskaffenhet och uppträdande synes knappast något tvifvel kunna råda därom, att icke desamma i detta fall äro af primärt ursprung och härstamma från gångkvartsens bildning, ungefär på det sätt som RETGERS¹ förklarar sådana vätske- och gasinneslutningars uppkomst i mineralmassor som utskiljts på våta vägen. Ett sekundärt bildningssätt med injektion af lösningarna genom kapillärsprickor t. ex. i samband med bergskedjetrycket synes i detta fall vida mindre antagligt.

För att om möjligt kunna bestämma naturen af den starkt luktande föreningen vände jag mig till professor PETER KLASON, hvilken som bekant arbetat mycket med organiska svafvelföreningar, bland hvilka man närmast hade att söka den ifrågavarande substansen. Det lyckades också öfver förväntan att identifiera densamma. Professor KLASON, för hvars intresse och välvilliga bistånd jag står i största förbindelse, förklarade omedelbart vid första försöket, att det icke kunde vara något tvifvel om, att ej lukten härledde sig från en *merkaptan*, d. v. s. en svafvelförening tillhörande metyl- eller etylserien. Antingen kunde något af sulfhydraten föreligga eller ock en däraf genom oxidation frambringad bisulfid. Merkaptanerna hafva som bekant en lukt, som i intensitet kan öfverträffas alla andra ämnens. Den är mycket karaktéristisk men svår att beskrifva och brukar förliknas vid lukten af ruttnande kål eller af lök.

För att utesluta möjligheten af hvarje misstag och försöka komma bestämningen ännu närmare var professor KLASON vänlig framställa nödiga preparat för jämförelse, så att en verklig »luktnalys» kunde företagas.

Därvid framgick, att lukten öfverensstämde med den af *metylbisulfidens*, $\text{CH}_3\text{S}\cdot\text{SCH}_3$, äfvensom med *etylsulfhydratets*,

¹ J. W. RETGERS: Zeitschr. f. Physik. Chemie. 9 (1892): 274.

C_2H_5SH , men att man icke med full säkerhet kunde afgöra, med hvilken af dessa den borde identifieras. Att endera af dessa substanser föreligger, är dock otvifvelaktigt.

Af dessa är metylföreningen af teoretiska skäl den sannolika, enär föreningar af denna serie (sumppgasens) snarare kunna väntas i naturen, och enär förekomsten af en ej oxidrad förening sådan som etylsulfhydratet vore mindre antaglig.

Metylsulfhydratet och dess bisulfid äro, så vidt känt, karakteristiska för vissa förruttelseprocesser och bildas spontant endast i samband med sådana. Dess förekomst såsom primär inneslutning i en på våta vägen bildad kvartsgång i bergarter af paleozoisk ålder gifver anledning till det antagandet, att redan under denna tid förruttelsealstrande bakterier tillhörde det organiska lifvet på jordytan.

Till randterrassernas terminologi.

Af

GERARD DE GEER.

I den mån inom vårt land allt flera randterrasser göras till föremål för närmare undersökning, framträder också behöfvat af en bestämd och för vårt språk lämpad terminologi för deras skilda delar, och jag tillåter mig därför att i detta syfte här framlägga några förslag.

Randterrassens inåt den forna landisen vända sluttning är ofta nog ej någon aquatil vare sig erosions- eller ackumulationsterrass, utan en genom ras uppkommen terrass, som bildats, då den lodräta eller stundom kanske till och med något in under terrassmaterialet inskjutande basen af isranden smälte undan. Den har af mig brukat benämnas *proximalbranten*, resp. *-kanten* och *-foten*. I öfverensstämmelse härmed skulle med terrassen åt denna sida sammanhängande åspartier kanske mest betecknande kunna kallas *proximal-åsar*. Detta namn skulle således motsvara amerikanernas »feeding eskers», som ju är obekvämt att använda såsom internationell term samt för öfrigt, om än ganska målande, väl strängt taget knappast är fullt korrekt, enär proximalåsarnas material nog ej kom till aflagring, förrän randterrassen redan var så att säga fullmatad, och den förutvarande transportkanalen just i följd af israndens recession till sist öfvergått till aflagringsplats.

Stundom, såsom vid Eds södra randterrass, har den från isens undersida häftigt frampressade bottenströmmen bortorderat betydande massor af terrassmaterialet från proximalbranten samt medfört detta upp öfver kanten och terrassytan till den motsatta eller *distala kanten*, resp. *branten* och *foten*, utmed hvilka aflagringen ägt rum. Sådana *proximala erosionsterrasser* kallade jag därför länge i mina anteckningar och samtal provisoriskt för »uppterrasser», men hade aldrig afsett detta namn för publikation.

För de låga, radierande ackumulationsryggar, som stundom förekomma på randterrassernas yta, har jag redan tidigare föreslagit namnet *strömryggar*.

De märkliga, utpräglade åsryggar, som någon gång, såsom vid Eds nyss omtalade södra randterrass, utgå från den distala terrasskanten och tydligen stå i omedelbart samband med dennas bildning, torde lämpligast kallas för *distal-åsar*, då det vill synas, som om på detta sätt bildade benämningar på samma gång tillräckligt tydligt angifva, hvad man åsyftar, som de med lätthet kunna afpassas för olika språk, och sålunda uppfylla de båda betingelser, hvilka i främsta rummet måste krävas af termer, som skola hafva någon utsikt att i täflan med andra efter hand antagas till internationellt bruk och därmed underlätta i stället för att i motsatt fall onödigtvis försvåra de geologiska studierna.

Om de eutektiska blandningarnas sammansättning.

Af

H. E. JOHANSSON.

Det nyaste skedet inom petrografiens utveckling kännetecknas af bemödandet att äfven på silikatlösningarna söka tillämpa de resultat, som vunnits inom den fysikaliska kemien och metallografien genom undersökning af en del andra, lättare åtkomliga lösningssystem. Från skilda håll har därvid särskildt framhållits det intresse, de s. k. *eutektiska blandningarna* torde förtjäna äfven ur rent petrografisk synpunkt, och genom de omfattande undersökningar, som VOGT på sista tiden publicerat,¹ har också de eutektiska fenomenens betydelse för kristallisationsprocessen i silikatlösningar blifvit experimentellt påvisad.

De uppgifter angående sammansättningen hos eutektiska blandningar af några mineralbildande silikater, som VOGT i nämnda afhandlingar meddelat, hafva förefallit mig erbjuda särskildt intresse och föranlett mig att söka sammanställa tillgängliga uppgifter angående eutektiska blandningsproportioner i olikartade lösningssystem, såväl silikatblandningar som saltblandningar, kryohydrater och metall-legeringar.

¹ I. H. L. VOGT: Die Silikatschmelzlösungen etc. I. Über die Mineralbildung im Silikatschmelzlösungen. Christiania 1903; II. Über die Schmelzpunkt-Erniedrigung der Silikatschmelzlösungen. Christiania 1904. (Betecknas i det följande som VOGT I och VOGT II.)

Vid den följande sammanställningen har jag ansett hufvudintresset böra förläggas till att söka härleda de *molekylära förhållanden, i hvilka olika komponenter bilda eutektiska lösningar med hvarandra*. Jag har därför omräknat de än i vikts-%, än i mol.-% resp. atom-% föreliggande primäruppgifterna på molekylar- (resp. atom-)proportioner. Att döma af en del resultat, beräkningarna härvid lämnat, har det vidare förefallit mig icke alldeles obefogadt att samtidigt företaga en undersökning af, i hvad mån de beräknade relationstalen inom primärbestämningarnas felgränser låta hänföra sig till *enkla molekylära proportioner*.

En beräkning af de molekylära relationstalen förutsätter egentligen kännedom om komponenternas molekylarstorlek i den eutektiska lösningen, hvaröfver undersökningar endast i ett fåtal fall föreligga. I det följande har jag därför i alla de fall, där ej några särskilda skäl för antagande af polymeriserade molekylers existens ansetts föreligga, hänfört beräkningarna till enklaste molekylarformler.

Genom den serie teoretiska och experimentella undersökningar, som härröra från prof. ROOZEBOOM och hans lärjungar,¹ har visats, att i fråga om eutektiska lösningar 2 fall kunna särskiljas, alltefter beskaffenheten af det eutektiska »konglomerat», som ur lösningen afskiljes i fast form:

1) Eutektiska konglomeratet är sammansatt af systemets ändkomponenter i rent tillstånd.

2) Eutektiska konglomeratet är sammansatt af fasta lösningar af ändkomponenterna i vissa bestämda proportioner.

Det material af experimentalundersökningar beträffande lösningssystem med eutektiska punkter, som för närvarande föreligger, medger i många fall ej ett säkert afgörande, hvilketdera af dessa bägge tänkbara fall i verkligheten föreligger. Där så varit möjligt, har jag emellertid ansett det vara af vikt att särskilja de bägge fallen, af hvilka i det följande det första må betecknas som typ A, det senare som typ B

¹ Zeitschr. f. Phys. Chemie. 30 o. s. v.

(motsvarande den af ROOZEBOOM uppställda typ V inom lösningsssystem, hvilkas komponenter äga förmåga att bilda fasta lösningar eller blandningskristaller med hvarandra).

Beträffande ternära eller mera komplicerade system föreligga tillsvicare endast ett fåtal tillförlitligare undersökningar, hvarför den följande sammanställningen måst begränsas hufvudsakligen till binära system.

I. Eutektiska silikatlösningar.

Typ. A. I tabell I har jag sammanställt samtliga hithörande fall, hvarom nödiga uppgifter kunnat anträffas. Beträffande tabellens uppställning vill jag endast anmärka, att, jämte primäruppgifterna öfver de eutektiska blandningarnas viktsiska sammansättning (p) och det häraf beräknade eutektiska molekylarförhållandet mellan de ingående komponenterna ($p_1/M_1 : p_2/M_2$), äfven anförts den beräknade viktsiska sammansättning, som motsvarar det antagna enkla molekylarförhållandet $N_1 : N_2$.

De anförda uppgifterna hänföra sig dels till VOGTS experimentella bestämningar (N:o 1—N:o 5), dels till analyser af några i naturen förekommande eutektiska blandningar (skriftgraniter o. d., N:o 6—N:o 9). Hvad de förra beträffar, torde de väl samtliga i fråga om noggrannhet vara att uppfatta endast såsom mer eller mindre lyckligt träffade approximationsvärden, med en osäkerhet i fråga om komponenternas relativa proportioner, som af VOGT själf uppskattas till c:a ± 5 vikts-% i flertalet bestämningarna. En felkälla vid beräkning af molekylarproportionerna i de Vogtska bestämningarna ligger också däri, att lösningskomponenterna vanligen ej motsvara rena substanser utan isomorfa blandningar af något osäker sammansättning; den häraf orsakade osäkerheten i beräkningarna är dock i allmänhet relativt obetydlig.

Åtskilligt gynnsammare möjligheter för mera noggranna bestämningar af eutektiska molekylarproportioner torde de

Tabell I.

System	Lösningss-komponenter			Entektiska lösningens stelnings-temperatur	Eutektiska lösningens sammansättning			Anmärkningar.
	Antagen molekylarformel	Molekylarvikt	Smältpunkt efter DOELLER och VOEGT		Molekylar-förhållanden			
					$P_1/M_1 : P_2/M_2$	$N_1 : N_2$		
1. Olivin Melilit	Mg_2SiO_4 $\frac{1}{2} \{Ca_4Si_3O_{10} + Ca_3Al_2Si_2O_{10}\}$	141.2 398.0	c:a 1400° c:a 1100°	c:a 1080°	1 : 1.01	1 : 1	Voegt II: 115. Förefaller att vara den säkraste af samtliga af Voegt utförda bestämningar.	
2. Diopsid Äkermanit	$CaMgSi_2O_6$ $(CaMg)_4Si_3O_{10}$	217.2 384.0	1220° å 1225° 1175° å 1200°	c:a 1035°	1.18 : 1	1 : 1	Voegt II: 116. »Ziemlich ungenau». Enligt I: 26 angives som första approximation 31% motsv. 1:1.25. Voegt II: 114. Mycket osäker bestämning.	
3. Anortit Melilit	$CaAl_2Si_2O_8$ $\frac{1}{2} \{Ca_4Si_3O_{10} + Ca_3Al_2Si_2O_{10}\}$	279.0 398.0	1225° å 1280° c:a 1100°	c:a 1000°	1 : 1.29 å 1 : 1.11	1 : 1	Voegt II: 144. Enl. I: 26 angives bestämmningens »osäkerhet» = ± 5 vikts %.	
4. Olivin Diopsid	Mg_2SiO_4 $CaMgSi_2O_6$	141.2 217.2	c:a 1400° 1220° å 1225°	c:a 1125°	1 : 1.20 å 1 : 1.51	2 : 3	Voegt I: 134.	
5. Fayalit Rhodonit	Fe_2SiO_4 $Mn_2Si_2O_6$	204.4 263.0	c:a 1400° 1220° å 1225°	c:a 1125°	1 : 1.51	2 : 3	Voegt II: 122. Felgräns = ± 2.5 å 3 %.	
6. K-fältspat Kvarts	$KAlSi_3O_8$ SiO_2	279.4 60.4	1170° å 1190° c:a 1700°	c:a 1150°	1 : 1.60	2 : 3	Voegt II: 120. Analys af oligoklas-pegmatit från Evje.	
7. Oligoklas Kvarts	$Or_1An_1Ab_6$ SiO_2	(267.2) 60.4	c:a 1150° c:a 1700°	c:a 1150°	1 : 2.08	1 : 2	HOLMQUIST: Rödömrådets rapakiwi och gångbergarter. S. G. U. ser C. N. o 181 1899. Analys af albit-pegmatit.	
8. Albit Kvarts	$Or_2An_1Ab_{15}$ SiO_2	(265.6) 60.4	c:a 1140° c:a 1700°	c:a 1150°	1 : 2.92	1 : 3	MOROSZEWICZ: Tschm. Min. u. petr. Mitth. 18: 219 1893. Analys af korund-pegmatit, Kr. Ural.	
9. Perthit Korund	$Or_1Ab_1(An)$ Al_2O_3	(271.3) 102.2	c:a 1865°	c:a 1865°	1 : 1.54	2 : 3	63.9 36.1 (33.4 +)	

i naturen förekommande eutektiska blandningarna erbjuda. Nr 6 i tabell I hänför sig till den af VOGT beräknade »normalsammansättningen» hos skriftgraniten. Enär vid beräkningen af mol.-proportionen fältspat : kvarts ur VOGTS sifferuppgift ingen hänsyn kunnat tagas till fältspatens Na-halt, tillåter jag mig att i omstående tab. II meddela de resultat, en omräkning af VOGTS primäranalyser¹ på mol.-proportioner utvisa.

I analyserna N:o 4 och N:o 5 förefinnes ett afsevärdt missförhållande mellan Al_2O_3 och alkalier; de under rubriken Korr. anförda siffrorna äro härledda under förutsättning, att lerjordsbestämningarna äro tillförlitliga, medan däremot analysfel föreligga i fråga om alkalierna. — De anförda analyserna hänföra sig till kali-skriftgraniter, hvilkas fältspat utgöres af perthitisk mikroklin med $Ab : Or = 3 : 7$ à 9 (An obetydlig). Beräkningarna öfverensstämma mycket nära med antagandet af ett eutektiskt molekylarförhållande *K-fältspat : kvarts* = $2 : 3$.

De analyser, som ligga till grund för beräkningarna af systemen 7—9 i tab. I, återgifvas i tab. III. Särskildt intresse tilldrager sig den af HOLMQUIST publicerade analysen af albitpegmatit från Rödöområdet. Enligt HOLMQUISTS beskrifning bildar bergarten i fråga smala gångar inuti en diabas af Åsby-typ; strukturen är mer eller mindre utprägladt mikropegmatitisk. Enligt analysen motsvarar bergartens fältspat en ganska utpräglad Na-fältspat $Or_2An_1Ab_{18}$.² Beräkningarna utvisa för öfrigt det synnerligen påfallande sakförhållandet, att *det eutektiska molekylarförhållandet Na-fältspat : Kvarts* (= $1 : 3$) *utgör jämnt hälften af motsvarande ofvan härledda förhållande K-fältspat : Kvarts* (= $2 : 3$).

¹ VOGT II: 120. VOGT anmärker själf i en not (II: 172), att hans analyser N:o 1—5 nära motsvara formeln $(K_2Na_2Ca) O \cdot Al_2O_3 \cdot 9 SiO_2$.

² Enligt HOLMQUIST håller bergarten något titanit (0.004 mol.) och litet kalkspat; ifall hänsyn toges härtill, torde fältspatens An-halt blifva tämligen försvinnande. — De ej närmare specificerade beståndsdelarna i analysen motsvara enligt H. 2.4 % klorit, 2.3 % magnetit, 0.8 % titanit samt litet vatten.

	Analys N:o 3.		Analys N:o 2	
	Vikts%.	Mol.-proportioner.	Vikts%.	Mol.-proportioner.
SiO ₂	73.82	1.222	71.00	1.225
Al ₂ O ₃	14.44	0.141	14.31	0.140
CaO	0.35	0.006	0.39	0.007
Na ₂ O	2.45	0.040	2.42	0.039
K ₂ O	8.90	0.094	9.02	0.096
Summa	99.96		100.14	
Σ Fältspat		0.274 Or ₇ Ab ₃ (An)		0.277 Or ₇ Ab ₃ (An)
Kvarts		0.406		0.401
Σ Fältspat : Kvarts		2 : 2.96		2 : 2.90

En intressant bekräftelse på antagandet af K- och Na-fältspaternas »olikvärdighet» i eutektiska kvarts-fältspatlösningar lämnar också VOGTS analys N:o 6 af en oligoklas-kvarts-skriftgranit från Evje, Norge. (VOGT synes böjd att tillmäta denna analys mindre värde än de öfriga ofvan citerade skriftgranit-analyserna; Al₂O₃- och alkalibestämningarna förefalla dock tillförlitliga, och ett fel i SiO₂-bestämningen af så mycket som + 1 % inverkar ganska litet på beräkningsresultaten, såsom framgår af de under rubriken Korr. anförda siffrorna i tab. III). Ur analysen beräknas en fältspatsammansättning = Or₇An₁Ab₆ och ett eutektiskt fältspat : kvarts-förhållande = 1 : 2.

Detta förhållande ligger tydligen fullkomligt intermediärt i förhållande till de bägge förutnämnda.

Slutligen har jag i tab. I angifvit det eutektiska förhållandet (KNa)-fältspat : korund = 2 : 3, beräknadt enligt MOROSZEWICZS analys af korundpegmatit från Ural¹ (3:dje ana-

¹ Enligt MOROSZEWICZ ingår något muskovit i bergarten; perthitens K-halt torde därför vara något för högt angifven; ätvenså korund-mängden. Det be-

II.

Analys N:o 1.		Analys N:o 5.		Analys N:o 4.	
Vikts%.	Mol.-proportioner.	Vikts%.	Mol.-proportioner.	Vikts%.	Mol.-proportioner.
74.04	1.226	73.70	1.220	74.47	1.233
14.44	0.141 (0.004 +)	14.11	0.138 (0.011 —)	15.13	0.148 (0.028 +)
0.33	0.006	0.39	0.007	0.72	0.013
2.01	0.032	3.04	0.049	2.01	0.032
9.36	0.099	8.72	0.093	7.06	0.075
100.18		99.96		99.39	
	Korr.		Korr.		Korr.
0.268	0.276 $Or_3Ab_1(An)$	0.291	0.269 $Or_3Ab_2(An)$	0.227	0.283
0.428	0.404	0.354	0.420	0.565	0.397
2:3.19	2:2.93		2:3.12		2:2.81

lysen i tab. III). Tillräckliga skäl för uppfattningen af denna bergart såsom en eutektisk spaltningsprodukt anser jag föreligga i MOROSZEWICZS uppgifter öfver strukturen och det geologiska förekomstsättet samt framför allt i bergartens säregna binära sammansättning.

I den petrografiska litteraturen omnämnas för öfrigt skriftgranitiska implikationer mellan de flesta allmänare bergartsbildande mineralen. Tyvärr hafva författarna med en säregen konsekvens underlåtit att meddela några analyser, hvarför materialet för beräkning af de eutektiska molekylarproportionerna i silikatlösningar ännu så länge är tämligen oansenligt.

räknade fältspat: korund-förhållandet borde därigenom något litet förskjutas till fältspatens förmån. — Den med korundpegmatiten i genetiskt hänseende väl fullkomligt analoga *kyschtymiten* visar enligt MOROSZEWICZS analys II (renare, gröfre struerad varietet) molekylarförhållandet *anortit: korund* = 1 : 4.5. När bergarten enligt MOROSZEWICZ dock ej företer fullt så typiska karaktärer som korundpegmatiten, har jag för närvarande ej velat medtaga densamma i min sammanställning.

Typ. B. VOGT¹ anger såsom tillhörande denna typ följande system:

	Individualisationsgräns enligt VOGT.	Beräknadt molekylförhållande i eutektiska lösningen.
Hex kalksilikat : Diopsid $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$	7 Ca : 3 Mg	2 : 3
Hedenbergit : Hypersten $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$ $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$	2 Ca : 8 Fe	2 : 3
Rhodonit : Hypersten $\text{Mn}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$	1 Mn : 3 Fe	1 : 3
Ortoklas : Plagioklas Or Ab(+ An)	40 Or : 60 Ab + An	2 : 3

Systemet ortoklas : plagioklas torde ännu ej kunna anses fullt säkert fastställt såsom hithörande. Beträffande de anförda molekylartalen kunna endast uppgifterna rörande det första systemet göra anspråk på någon större tillförlitlighet. — Tyvärr saknas också säkrare bestämningar af gränsblandningskristallernas sammansättning.

De här framställda beräkningsresultaten angående molekylarproportionerna i eutektiska silikatblandningar hoppas jag framdeles få tillfälle diskutera något närmare i samband med en jämförande öfversikt af de eutektiska förhållandena inom andra slag af lösningssystem. Som förut framhållits, har jag hufvudsakligen riktat intresset på att söka pröfva, huruvida dessa eutektiska blandningars sammansättning skulle kunna tänkas gifva stöd för en uppfattning af desamma såsom molekylära blandningar mellan de ingående komponenterna i vissa enkla proportioner. För en sådan uppfattning synes mig de föreliggande resultaten i viss mån tala. Hvad först de VOGTska bestämningarna beträffar, skulle jag med hän-

¹ VOGT II: 104—112.

syn härtill vilja anföra ett par sakförhållanden. VOGT anger individualisationsgränsen mellan olivinortosilikaterna och metasilikatmineralen generellt taget belägen vid aciditetsgrad 1.60,¹ hvilket enligt molekylarberäkning jämt motsvarar förhållandet 2 mol. orto- : 3 mol. metasilikat. Af tab. I framgår vidare, att vid de öfriga bestämningarna, där ett åkermanit-melititmineral utgör ena systemkomponenten, det eutektiska mol.-förhållandet mer eller mindre närmar sig förhållandet 1 : 1. Huruvida de mindre afvikelser från dessa bägge synbarligen tämligen generella förhållanden, som VOGTs bestämningar i de enskilda fallen utvisa, äro att tillskrifva de afsevärda försöksfelen eller sammanhånga med några individuella egendomligheter hos de enskilda systemkomponenterna, må öfverlåtas åt framtida mera noggranna undersökningar att afgöra. — I fråga om de beräkningar af eutektiska molekylarförhållanden, som grunda sig på analyser af i naturen förekommande eutektiska silikatblandningar, så visa de samtliga med all önskvärd noggrannhet hän på tillvaron af enkla eutektiska molekylarproportioner. Då sagda sakförhållande, såsom jag i ett senare meddelande hoppas kunna framlägga skäl för, återfinnes i talrika fall äfven inom andra olikartade lösningssystem, torde detsamma svårigen kunna bortförklaras som en ren tillfällighet, utan motsvarar enligt min uppfattning ett tämligen generellt förhållande, som skulle kunna berättiga till åtskilliga slutsatser angående själfva uppfattningssättet af molekylära blandningar eller lösningar.

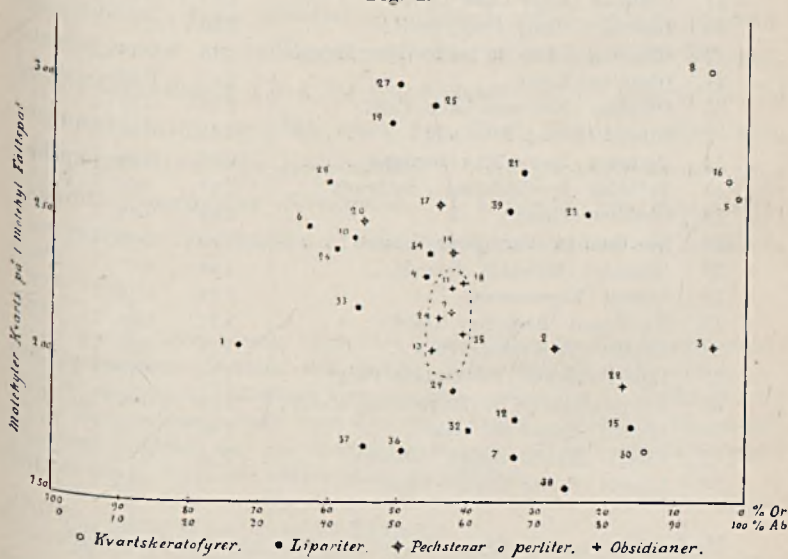
I fråga om de eutektiska silikatblandningarnas rent petrografiska betydelse har ju VOGT redan med användning af sina bestämningar kommit till åtskilliga intressanta resultat, eller åtminstone tagit flera beaktansvärda initiativ. Jag skulle härvid endast vilja framhålla, att ett hänförande af de eutek-

¹ VOGT I: 25.

tiska blandningarnas sammansättning till molekylarproportioner i åtskilliga fall torde medgifva en betydligt bättre öfverskådlighet öfver hithörande förhållanden. Särskildt synes mig detta vara fallet i fråga om undersökningar öfver de eutektiska kvarts-fältspatblandningarnas betydelse för kristallisationsprocessen i de granitiska magmorna. De härmed sammanhängande frågorna skola i det följande något närmare beröras.

Såsom jag i det föregående framhållit, hänvisa de hitintills föreliggande, visserligen fåtaliga skriftgranit-analyserna på tillvaron af flera olika eutektiska jämviktslägen i kvartsfältspatlösningar, beroende på de ingående fältspatkomponenternas relativa sammansättning. För de mera exklusiva K- och Na-fältspaterna beräknades ett eutektiskt molekylarförhållande fältspat: kvarts resp. 2:3 och 1:3; i fråga om blandade K-Ca-Na-fältspater syntes åtminstone ett intermediärt förhållande = 1:2 förefinnas.

Fig. 1.



Tabell IV.

Nummer i OSANN's tabeller.	B e r g a r t .	Molekyler kvarts på 1 molekyl fältspat.	Fältspatens molekyllarsam- mansättning. An : Or : Ab
N:o 8	Kvartskeratofyr (Kupferberg, Westfalen)	3.06	0.85 1 18.64
» 27	Liparit (Aden)	3.01	0.20 1 1.00
» 25	Liparit (Yellowstone Park)	2.93	0.21 1 1.20
» 19	Liparit (Red Mountains, Montana)	2.86	0.10 1 0.94
» 21	Liparit (Struturhals, Island)	2.68	0.20 1 2.13
» 16	Kvartskeratofyr (M:t Elizabet, Au.)	2.66	2.00 1 43.62
» 28	Liparit (Baula, Island)	2.65	0.25 1 0.68
» 5	Kvartskeratofyr (Navigation Creek, Au.)	2.60	0.70 1 55.38
» 17	Pechsten (Arran)	2.57	0.10 1 1.28
» 39	Liparit (Hlidarfjall, Island)	2.55	0.66 1 1.95
» 23	Liparit (Krym)	2.54	0.39 1 3.34
» 20	Perlit (Yellowstone Park)	2.51	0.17 1 0.80
» 6	Liparit (Mopung Hill, Nevada)	2.49	0.05 1 0.57
» 10	Liparit (Hot Spring Hills, Nevada)	2.46	0.11 1 0.74
» 26	Liparit (Mc. Kinneys Pass, Nevada)	2.41	0.23 1 0.71
» 34	Liparit (Slate Creek, Calif.)	2.39	0.24 1 1.18
» 14	Pechsten (Auer ^{a/a} Etsch)	2.40	0.32 1 1.29
» 4	Commendit (Insel San Pietro)	2.30	0.00 1 1.17
» 18	Obsidian (Obsidian Hill, N. Mexico)	2.29	0.08 1 1.46
» 11	Obsidian (Mono Lake, Calif.)	2.27	0.15 1 1.31
» 33	Liparit (Grizzly Peak, Calif.)	2.20	0.15 1 0.78
» 9	Obsidian (Cerro de las Navajas, Mexico)	2.18	0.18 1 1.31
» 24	Obsidian (Lipari)	2.17	0.22 1 1.28
» 35	Obsidian (Medecine Lake, Calif.)	2.11	0.25 1 1.43
» 1	Liparit (Roupung Mt. Colo.)	2.07	0.03 1 0.37
» 2	Pechsten (Castle Mt:s Montana)	2.06	0.00 1 2.63
» 3	Pechsten (Spechtshausen, Sachsen)	2.06	0.00 1 21.02
» 13	Obsidian (Lipari)	2.05	0.02 1 1.23
» 22	Na-Obsidian (Berufjorda, Island)	1.92	0.80 1 4.76
» 29	Granofyr (Mafahlid, Island)	1.92	0.17 1 1.40
» 12	Liparit (Euganeerna)	1.79	0.19 1 2.09
» 15	Na-Liparit (Berkerley, Calif.)	1.77	0.40 1 4.95
» 32	Liparit (Yellowstone Park)	1.76	0.28 1 1.53
» 37	Liparit-trachyt (Yellowstone Park)	1.70	0.17 1 0.81
» 30	Kvartskeratofyr (?) (Mühlenthal, Harz)	1.68	0.67 1 6.04
» 36	Liparit (Round Mt. Colo.)	1.68	0.33 1 1.16
» 7	Liparit (Raudfossafjäll, Island)	1.67	0.13 1 1.96
» 38	Liparit (Crater Lake, Oregon)	1.55	0.85 1 2.91

Med hänsyn till dessa förhållanden, har det förefallit mig vara af stor betydelse att söka närmare bestämma de mole-

kylära förhållanden mellan olika fältspatkomponenter och kvarts, som inom de liparitiska magmorna betinga utbildandet af glasiga, ej porfyriska, stelningsformer. Såsom material för en sådan undersökning har jag användt den sammanställning af tillförlitliga hithörande analyser, som meddelats af OSANN.¹ Ur de OSANN'ska uppgifterna har jag sökt beräkna å ena sidan molekylarförhållandet Σ (Or + Ab + An): kvarts, å andra sidan det inbördes förhållandet An:Or:Ab. Beräkningsresultaten har jag dels sammanställt i bifogade tabell IV, dels framställt grafiskt (se fig. 1), hänfödda till mol.-förhållandet Σ fältspat: kvarts som ordinata och mol.-% Or: mol.-% Ab som abscissa (An tillsvidare ej medräknad).

En beräkning af mol.-förhållandet fältspat: kvarts är gifvetvis förknippad med stora felkällor; emellertid visar fördelningen af analysorterna å den grafiska framställningen så pass tydliga regelbundenheter, att en diskussion af resultaten borde vara fullt berättigad. Jag har i den grafiska framställningen klassificerat analysmaterialet på 4 hufvudgrupper: kvartskeratofyrer, lipariter (porfyriska), pechstenar och perliter samt obsidianer. Bland dessa intaga kvartskeratofyrerna en tydlig särställning² (exklusiv Na-fältspat, kvarts-förhållande 2.5 å 3); N:o 8 motsvarar för öfrigt till sin sammansättning mycket nära den förut nämnda eutektiska albitpegmatiten från Rödöområdet.³ Några motsvarande exklusiva K-bergarter förekomma ej i denna analysamling. Den stora hufvudmassan af analysorter grupperar sig i stället

¹ OSANN: Versuch einer chemischen Classification der Eruptivgesteine II: Die Ergussgesteine. Tscherm. Min. u. Petr. Mitth. 20. 1901. Af samtliga anförda 41 analyser af liparitiska bergarter hafva endast N:o 31, 40 och 41 utslutits såsom representerande mera abnorma gränfall. Hvad beräkningssättet för öfrigt beträffar, har jag konsekvent beräknat all CaO som Ca-fältspat: däremot har ej något SiO₂-afdrag gjorts för (MgFe)O.

² N:o 30 motsvarar till sin sammansättning icke en typisk kvartskeratofyr utan skulle bättre benämnas Na-liparit.

³ Enligt ROSENBUSCH: Elemente der Gesteinlehre, sid. 260, saknar bergarten strökorn af kvarts.

kring ett centrum, inom hvilket samtliga obsidiananalyserna ses tämligen tätt hopade.¹ I motsats till obsidianerna förekomma pechstenarna och perliterna tämligen spridda² och visa högre kvartsförhållande. Inom obsidiangebietet hålla sig variationerna i alkaliförhållandet inom mycket trånga gränser; An-halten är i de flesta fallen relativt obetydlig. Sammanföras Ab- och An-halterna, erhållas följande resultat:

	An : Or : Ab.	Or : (Ab + An).
N:o 13	0.02 : 1 : 1.23	1 : 1.25
» 11	0.15 : 1 : 1.31	1 : 1.46
» 9	0.18 : 1 : 1.31	1 : 1.49
» 24	0.22 : 1 : 1.28	1 : 1.50
» 18	0.08 : 1 : 1.46	1 : 1.54
« 35	0.25 : 1 : 1.43	1 : 1.68 ³

Medeltal 1 : 1.49

Beräkningen af det »kritiska» blandningsförhållandet mellan alkalifältspaterna ger alltså enligt denna metod fullkomligt samma resultat, som VOGT⁴ förut erhållit efter en något afvikande beräkningsmetod med ledning af LAGORIOS primärsiffror, och torde detsamma alltså ganska säkert kunna förläggas till molekylarförhållandet 2 Or : 3 (AbAn). — Kvartsförhållandet inom obsidiangebietet företer däremot större variationer (mellan ~ 2.0 och 2.30). Oafsedt de härpå betydligt starkare inverkan analys- och beräkningsfelen, torde dessa variationer också hafva sin grund i mera primära orsaker, hvarom mera i det följande. Tillsvidare skulle jag närmast vilja anse förhållandet 1 : 2 såsom det mest sannolika värdet.

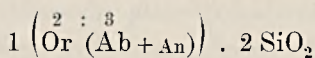
¹ Ett undantag härifrån synes N:o 22 utgöra. Denna analys är dock ej direkt jämförbar med de öfriga i anseende till dess afsevärda An-halt; däremot visar densamma en ganska nära öfverensstämmelse med VOGTS analys af oligoklas-skriftgranit från Evje.

² En något säregen analysort motsvarar analys N:o 3. Denna analys är dock något gammal (sedan år 1854) och torde behöfva kontrolleras.

³ Enligt uppgift i Bull. U. S. A. G. S. 148 innehåller obsidianen N:o 35 glesa fältspatströkorn.

⁴ VOGT II: 183.

Enligt kristallisationsprocessernas natur bör hos den stelnande liparitmagman en tendens förefinnas att genom utskiljning af porfyrströkorn utbilda eutektiska molekylarproportioner i den resterande grundmasslösningen. Ju närmare magmans sammansättning alltså öfverensstämmer med ett eutektiskt blandningsförhållande, desto mindre bör möjligheten för strökornsbildning vara; omvänt bör en utpräglad tendens hos magman att antaga obsidianutbildning tyda på en nära eutektisk sammansättning. Under dessa förutsättningar torde den påfallande regelbundenheten i obsidiananalysernas gruppering kunna anses som skäl för antagandet af ytterligare en typ af eutektiska kvarts-fältspatblandningar med molekylarsammansättningen:



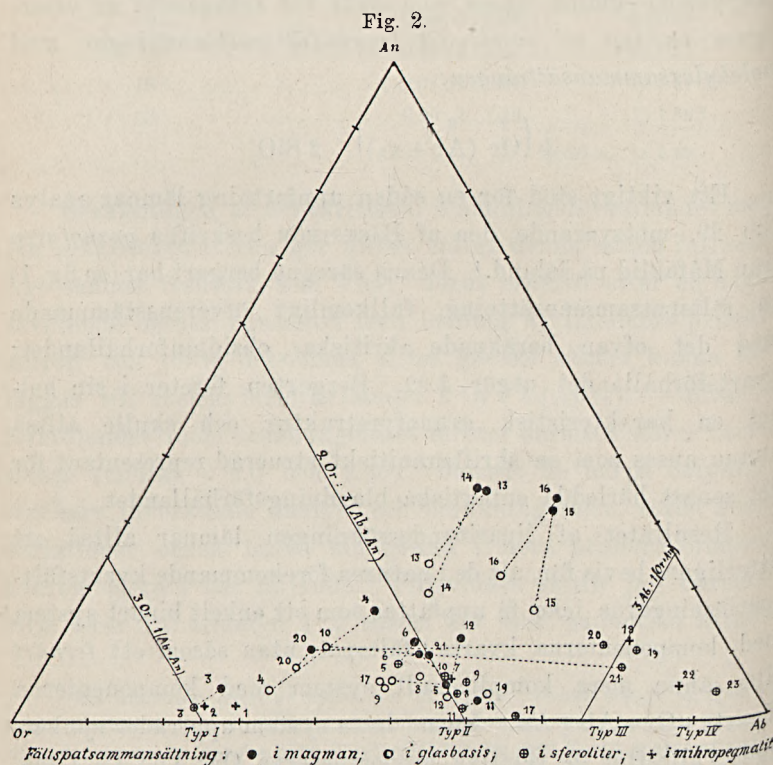
Ett viktigt stöd för en sådan uppfattning lämnar analys N:o 29, motsvarande den af BÄCKSTRÖM beskrifna *granofyren* från Máfahlid på Island.¹ Denna säregna bergart har (se fig. 1) en fältspatsammansättning, fullkomligt öfverensstämmande med det ofvan beräknade »kritiska» obsidianförhållandet; kvartsförhållandet utgör 1.92. Bergarten företer i sin helhet en karakteristisk granofyrstruktur och skulle alltså kunna anses som en skriftgranitiskt struerad representant för det senast härledda eutektiska blandningsförhållandet.

Resultatet af liparitundersökningen lämnar alltså ett ytterligare bevis för, att de i naturen förekommande kvartsfältspatlösningarna icke få uppfattas som ett enkelt binärt system med komponenterna kvarts + fältspat, utan såsom ett *ternärt* eller ännu mera kompliceradt system med komponenterna $\text{Kvarts} + \text{Or} + \text{Ab} \pm \text{An}$. Inom detta system uppträder synbarligen, alltefter de relativa proportionerna $\text{Or} : \text{Ab} : \text{An}$ i lösningen, en serie af olika eutektiska blandningar, utmärkta af bestämda och karakteristiska proportioner såväl mellan fält-

¹ H. BÄCKSTRÖM: Zur Kenntniss der isländischen Liparite. G. F. F. 13: 648.

spater och kvarts, som mellan de särskilda fältspaterna inbördes. — De hittills vunna resultaten synas mig berättiga till uppställandet af följande 4 eutektiska blandningstyper:

- Typ I. Kali-skriftgranit-typ $2 \left(\begin{smallmatrix} 3 : 1 \\ \text{Or Ab An} \end{smallmatrix} \right) . 3 \text{SiO}_2^1$
 Typ II. Intermediär (K Na)-blandningstyp $1 \left(\begin{smallmatrix} 2 : 3 \\ \text{Or}(\text{Ab} + \text{An}) \end{smallmatrix} \right) . 2 \text{SiO}_2$
 Typ III. Oligoklas-skriftgranit-typ . . $1 \left(\begin{smallmatrix} 1 : 6 : 1 \\ \text{Or Ab An} \end{smallmatrix} \right) . 2 \text{SiO}_2$
 Typ IV. Albit-skriftgranit-typ . . . $1 \left(\begin{smallmatrix} 1 : 9 \\ \text{Or Ab An} \end{smallmatrix} \right) . 3 \text{SiO}_2^2$



¹ Skriftgranitanalyserna lämna förhållandet Or : Ab något obestämd; förhållandet 1 : 3 motsvarar det Or-rikaste gränsvärdet.
² Af skäl som förut anförts, har An-halten i denna blandning ansetts oväsentlig.

I det följande har jag sökt påvisa dessa olika eutektiska blandningars närmare betydelse för kristallisationsprocessen i liparitiska magmor med ledning af LAGORIOS undersökningar öfver sammansättningen hos glasiga eller sferolitiska kvartsfältspatgrundmassor.¹ Molekyllarberäkningsresultaten äro sammanställda i tabell V; fältspatsammansättningen i de undersökta bergarterna jämte tillhörande grundmassor och sferolitbildningar har jag sökt framställa grafiskt i bifogade triangelpjektion (fig. 2). För jämförelse skull hafva i projektionen äfven utmärkts analysorterna för de i det föregående anförda olika typerna af skriftgraniter jämte några andra hithörande, i litteraturen angifna karakteristiska bergarter.²

LAGORIOS undersökningsmaterial omfattar dels rent glasiga, dels sferolitförande eller holosferolitiska grundmassor. Hvad de egentliga grundmasseglasen beträffar, torde väl själfva deras sammansättning endast i undantagsfall motsvara någon ren eutektisk kvartsfältspatblandning, utan måste naturligtvis variera alltefter det mer eller mindre tidiga stadium, hvarpå kristallisationsprocessen afbrutits; analyserna utvisa tvärtom ofta en tämligen komplex karaktär hos glasen, med betydande vattenhalt o. s. v. Däremot bör den *riktning*, hvari ändringarna i grundmassans sammansättning i förhållande till den ursprungliga magman försiggå, kunna medgifva några slutsatser om den eutektiska blandningens sammansättning.

Den grafiska framställningen utvisar, att grundmassans individualiseringsriktning i väsentlig grad bestämmes af magmans An-halt. Kristallisationsprocessen sträfvär synbarligen först och främst att utskilja An-öfverskottet i magman såsom

¹ LAGORIO: Über die Natur der Glasbasis etc. Tscherm. Min. u. Petr. Mitth. VIII, 1887.

² Där analyserna ej medgifva några säkrare mol.-beräkningar, äro siffrorna i tabell V satta inom parentes. En viss osäkerhet i An-beräkningarna förefinnes i en del analyser, där Al_2O_3 och Fe_2O_3 ej åtskilts; i dessa fall har all Ca beräknats som kalkfältspat.

Eutektisk blandningstyp i		Fältspatsammalar				
Ektabasis	Sferoliter eller mikropegmatit.	i urspr. magman.				
		An.	Or.	Ab.	Kvartsförhållande.	
—	I	1. <i>Skriftgranit</i> fr. Hitterö	—	—	—	—
—	I	2. D:o fr. Voie	—	—	—	—
—	I	3. <i>Liparit</i> fr. Schemnitz	5.0	69.9	25.1	3.20
I	—	4. <i>Trachyt</i> fr. Monte Amiata	17.0	43.7	39.3	2.05
—	—	5. <i>Nevadit</i> fr. Summit Co. Colo.	6.2	39.5	54.3	2.13
—	—	6. <i>Liparit</i> fr. Apati, Schemnitz	11.7	41.2	47.1	2.33
—	II	7. <i>Granofyr</i> fr. Máfáhlid, Island	—	—	—	—
—	II	8. <i>Obsidian</i> fr. Teneriffa	—	—	—	—
—	II	9. D:o fr. Lipari	—	—	—	—
I	II	10. <i>Sferolitfels</i> fr. Hlinik	9.8	41.3	48.9	2.45
—	II	11. <i>Mesodacit</i> fr. Krym	2.8	36.8	60.4	2.85
II	—	12. <i>Pechstensporfyr</i> fr. Hlinik	12.3	34.9	52.8	2.79
—	—	13. <i>Vitroandesit</i> fr. Java	(34.9	21.1	44.0	0.60)
—	—	14. <i>Andesit</i> fr. Hlinik	(35.4	21.8	42.8	1.70)
—	—	15. <i>Dacit</i> fr. Quito	(32.0	13.1	54.9	2.08)
—	—	16. <i>Vitrofyrit</i>	(33.6	12.6	53.8	1.74)
—	—	17. <i>Sferolitfels</i> fr. Ecuador	—	—	—	—
—	III	18. <i>Skriftgranit</i> fr. Evje	—	—	—	—
II	III	19. <i>Obsidian</i> fr. Quito	—	—	—	—
I	III	20. <i>Sferolitf. liparitperlit</i> fr. Hlinik	10.8	54.5	34.7	2.67
—	III	21. D:o fr. Grotta dei Colombi	10.1	39.9	50.0	2.23
—	IV	22. <i>Albitpegmatit</i> fr. Rödöområdet	—	—	—	—
—	IV	23. <i>Kvartskeratofyr</i> fr. Kupferberg	—	—	—	—

¹ Genom förbiseende har i fig. 2 analysorten för denna sferolit fått ett oriktigt läge.
² Enligt LAGORIO förekomma mellanrum mellan sferoliterna, fyllda med kvarts

Tab. V.

sättning och kvartsförhållande:

i glasbasis.				i sferoliter, i mekropegmatit.				
An.	Or.	Ab.	Kvarts- förhåll- lande.	An.	Or.	Ab.	Kvarts- förhåll- lande.	
—	—	—	—	2.4	69.1	28.5	1.47	VOGT, II: 120.
—	—	—	—	2.2	73.8	24.0	1.59	> >
5.0	holosferolitisk.			1.8	75.5	22.7	1.84	LAGORIO, n:r 19 o. 20.
	63.6	31.4	2.54	—	—	—	—	> n:r 34 o. 35.
	holokristallinisk.			(6.0)	47.0	47.0	3.70)	> n:r 26 o. 27.
	holosferolitisk.			7.8	45.1	47.1	3.35	> n:r 17 o. 18.
—	—	—	—	6.6	38.9	54.5	1.92	OSANN, n:r 29. Tscherm. M. u. P. M. 20.
6.8	42.7	50.5	1.80	4.3	39.2	56.5	2.00	LAGORIO, n:r 3 o. 4.
5.2	47.8	47.0	1.90	0.0	39.4	60.6	1,61 ¹	> n:r 1 o. 2.
11.5	53.0	36.5	3.40	5.9	39.5	54.6	2,10	> n:r 8, 9, 10.
	holosferolitisk.			1.8	39.5	58.7	2,77 ²	> n:r 21 o. 22.
3.6	40.9	55.5	2.52	—	—	—	—	> n:r 24 o. 25.
24.1	33.1	42.8	1.3	—	—	—	—	> n:r 46 o. 47.
19.3	35.2	45.5	2.1	—	—	—	—	> n:r 40 o. 41.
21.8	24.6	53.6	4.0	—	—	—	—	> n:r 29 o. 30.
16.7	23.0	60.3	2.7	—	—	—	—	> n:r 52 o. 53.
6.1	48.6	45.3	2.34	—	33.6	66.4	2.22	> n:r 11 o. 12.
—	—	—	—	11.6	12.4	76.0	2.08	VOGT, II: 120.
3.8	35.4	60.8	1.46	10.5	12.4	77.1	1.93	LAGORIO, n:o 6 o. 7.
7.9	58.6	33.5	3.08	10.9	16.4	72.7	2.43	> n:r 14, 15 o. 16.
—	—	—	—	7.8	15.5	76.7	2.22	ROSENBUSCH, Elem. d. Ge- steinlehre, sid. 255.
—	—	—	—	5.0	9.6	85.4	2.95	HOLMQUIST, S. G. U. C. 181.
—	holosferolitisk.			4.2	4.9	90.9	3.06	OSANN, n:r 8. Tscherm. M. u. P. Mitth. 20.

+ biotit.

strökorn; samtidigt därmed försiggår också en mer eller mindre utpräglad förskjutning af grundmassan mot triangeln Or-hörn; resultatet blir ett ganska karakteristiskt förlopp hos de i projektionstriangeln markerade riktninglinjerna. Med hänsyn till de eutektiska jämviktslägen, mot hvilka dessa riktninglinjer i sista hand böra tendera, utvisar den grafiska framställningen slutligen med all tydlighet, att de af LAGORIO undersökta fallen fördela sig på 2 skilda eutektiska blandningstyper, af hvilka den ena motsvarar Typ. I (Ex. de K-rikare fallen N:r 3, 4 och 20), den andra Typ. II (Ex. Nr 11 och 12).

Studiet af liparitgrundmassornas individualisations-riktningar ger alltså ett direkt bevis för tillvaron af olika typer af eutektiska kvarts-fältspatblandningar, utmärkta af bestämd fältspatsammansättning, och ger också någon föreställning om den petrografiska betydelsen af detta sakförhållande. — Huru fallen N:o 5 och 6 (fig. 2) skola uppfattas, torde för närvarande ej kunna besvaras. Särskildt intresse tilldrager sig N:o 5, *nevadit* från Colorado. Bergartens total-sammansättning motsvarar synbarligen i och för sig fullkomligt en An-rik eutektisk blandning af Typ II, ehuru strukturen är en form af den holokristallinporfyriska. — Mera omfattande, planmässiga undersökningar öfver lagarna för kvarts-porfygrundmassornas individualisering äro tydligen i hög grad önskvärda.

LAGORIOS undersökningar lämna vidare ett någorlunda omfattande material för en närmare diskussion af frågan om *mikrofelsitens* natur. Jag har i en särskild afdelning i tab. V sammanställt beräkningarna af molekylarproportionerna i de af LAGORIO analyserade mikrofelsitsferoliterna; till närmare jämförelse är äfven molekylarsammansättningen hos de olika eutektiska skriftgranittyperna angifven i samma kolumner. Påfallande är därvid, huru nära flertalet af de undersökta sferoliterna till sin fältspat-sammansättning gruppera

sig kring de i det föregående uppställda 4 särskilda eutektiska blandningstyperna. Jämte de till Typ I och Typ II¹ hänförliga fallen förekomma flere representanter äfven för Typ III. Såsom mikrofelsitisk representant för det Ab-rika-
ste eutektiska blandningsförhållandet Typ IV har jag slut-
ligen medtagit MÜGGE'S analys af den förutnämnda kvarts-
keratofyren från Kupferberg, Westfalen (N:o 23).² — Utom
de till dessa eutektiska typer hänförliga sferoliterna före-
komma enstaka representanter för ett par andra molekylar-
förhållanden: N:o 6 med Or: Ab ~ 1:1 och N:o 17 med Or:
Ab = 1:2. — Det beräknade kvartsförhållandet i sferolit-
typerna företer något större variationer; i jämförelse med de
samshöriga magmorna eller glasen utvisa emellertid sfero-
literna en tydlig, mer eller mindre långt framskriden för-
skjutning i riktning mot samma enkla mol.-förhållanden fält-
spat: kvarts, som här ansetts utmärkande för de olika eutek-
tiska kvarts-fältspat-blandningarna. Någon fullkomlig öfver-
ensstämmelse torde härvid svårligen kunna vara att vänta;
frånsedt vanskligheterna i analysmaterialets separering samt
analys- och beräkningsfelen, ange såväl analyserna som de
mikro-petrografiska beskrifningarna, att de undersökta sfero-
literna i många fall ej representera någon fullt ren mikro-
felsitisk kvarts-fältspat-substans.

Generellt taget synes mig beräkningsresultaten utvisa, att
mikrofelsitsferoliternas sammansättning representerar en *serie*
blandningar af kvarts- och fältspatsubstans i jämförelsevis
bestämde och karakteristiska proportioner, särskildt i fråga
om förhållandet Or:Ab. Ätminstone i de viktigare mikro-
felsittyperna ingå komponenterna i eutektiska proportioner.

¹ Angående analysorten för N:o 9 se anmärkningen i tabellen på
sidan 135.

² MÜGGE: N. J. VIII, 1893. Bergarten är något porfyrisk genom utskilda
strökor af oligoklas i en för öfrigt holosferolitisk grundmassa. Analysorten
torde därför ange högre såväl An- som Ab-halt, än som motsvarar de rena
sferoliterna.

Resultaten angående mikrofelsitens molekylarsammansättning äro alltså ganska väl förenliga med en uppfattning af densamma såsom ett tidigaste separationsstadium af en stel- nande eutektisk kvarts-fältspatlösning. Gent emot uppfatt- ningen af mikrofelsiten såsom en implikation af verkligt in- dividualliserad kvarts och fältspat har å andra sidan ROSEN- BUSCH, med stöd af vissa fysikaliska karaktärer hos densamma, förfäktat en uppfattning af densamma såsom ett särskildt, »hypersurt» fältspatsilikat. Denna åsikt synes mig icke inne- bära någonting orimligt med hänsyn till mikrofelsitens mole- kylarsammansättning. Mikrofelsitens utskiljande ur kvarts- fältspatlösningar vid hastig afkylning skulle ju mycket väl kunna uppfattas i analogi med de icke så få kända fall af lösning- gar, som vid hastig afkylning utskilja *labila dubbelsaltartade föreningar mellan lösningskomponenterna*. Att särskildt i fråga om eutektiska kvarts-fältspatlösningar, för hvilka en- ligt det här företrädde åskådningssättet enkla molekylarpro- portioner mellan komponenterna uppfattats såsom en väsent- lig karaktär, en tendens skulle kunna förefinnas att vid hastig afkylning utskilja mikrofelsit och möjlighet föreligga att stelna holosferolitiskt, är ju från denna ståndpunkt ganska naturligt. Enligt denna uppfattning behöfver å andra sidan ej hvarje mikrofelsitblandning anses motsvara ett eutektiskt kvarts-fältspatförhållande. — I fråga om de af LAGORIO un- dersökta sferolitförande glasgrundmassorna torde det vara af intresse att framhålla det synbarligen generella sakförhållan- det, att de ur grundmassan afspaltade sferoliterna tillhöra en natronrikare typ, medan glaset själfvt tenderar mot ett kalirikare jämviktsläge (Ex. N:r 19, 20, 21, 10 o. s. v.). Sferolitutskiljningen synes mig i detta hänseende erbjuda en viss analogi med själfva strökornsutskiljningen. — Den här berörda frågan angående de labila dubbelsalterna torde för öfrigt med hänsyn till hufvudfrågan — om själfva uppfatt- ningen af de eutektiska lösningarna — vara af den betydelse,

att den förtjänar en mera ingående diskussion framdeles i ett annat sammanhang.

I det föregående har jag med ledning af LAGORIOS undersökningar sökt närmare belysa sambandet mellan de eutektiska kvarts-fältspatblandningarnas sammansättning och kristallisationsprocessens riktning inom liparitmagnorna samt särskildt sökt påvisa de af mig uppställda olika eutektiska blandningstypernas betydelse i detta hänseende. Jag har därvid hufvudsakligen intresserat mig för grundmassans utveckling och sammansättningen hos dess olika element: glas och sferoliter. I det följande skall jag endast i största korthet framhålla de vidgade möjligheter, som antagandet af dessa olika typer af eutektiska blandningar torde erbjuda för en förklaring af porfyrströkornens växlande individualisationsbetingelser och kemisk-mineralogiska karaktär inom skilda grupper af de porfyriska kvarts-fältspatbergarternas familj.

F. ZIRKEL¹ har gentemot den af TEALL förfäktade uppfattningen af kvartsporfyrgrundmassan såsom en eutektisk kvarts-fältspatblandning framhållit såsom ett hufvudargument det tämligen generella sakförhållandet, att strökorn af kvarts och fältspat uppträda samtidigt uti ifrågavarande bergarter. Denna invändning är naturligtvis befogad endast under förutsättning, att kvarts-fältspatlösningarna motsvara ett enkelt binärt system, i hvars eutektiska blandning de olika fältspaterna kunna företräda hvarandra »isomorft» i växlande proportioner. Enligt det här företrädde åskådningssättet äro däremot de eutektiska egenskaperna bundna vid vissa bestämda molekylarproportioner, icke blott i fråga om förhållandet Σ fältspat: kvarts, utan också i fråga om förhållandet Or: Ab: An. Utbildningen af den eutektiska grundmassan erfordrar därför generellt taget 2 samtidiga processer: 1) Utbildning af eutektiska fältspatproportioner ge-

¹ F. ZIRKEL: Lehrbuch der Petrographie I, sid. 769.

nom utskiljning af lämpligt sammansatta fältspatströkorn; 2) Utbildning af eutektiskt kvartsförhållande genom utskiljning af SiO_2 -öfverskottet såsom kvartsströkorn. Resultatet bör alltså i allmänhet blifva en *kombination* af kvarts och fältspatströkorn. — Själfva betingelsen för urskillning af kvartsströkorn måste däremot ställa sig mycket olika allt efter den eutektiska blandningstyp, som bergartens fältspatsammansättning motsvarar. Medan för de renaste Na-bergarterna (Ex. kvartskeratofyren N:o 8 å fig. 1) kvartsförhållandet kan uppgå till 3, utan att kvartsströkorn utskiljas, erfordras härför inom de K-rikare lipariterna, som svara mot en eutektisk blandning af Typ I, på sin höjd hälften af dennas kvartshalt.

Genom mera utförliga undersökningar synes det mig böra blifva möjligt att inom det grafiska projektionsfält, hvare de i naturen förekommande kvarts-fältspatbergarterna gruppera sig efter sin fältspatsammansättning, afgränsa bestämda områden, svarande mot hvarje särskild typ af eutektisk blandning. Under sådana förhållanden skulle strökornens beskaffenhet och kombinationer direkt kunna förutsägas efter den kemiska analysen. Den liparitiska bergartsfamiljen borde alltså rationellt kunna fördelas inom 4 grupper:

Grupp.	Eutektisk blandning.
1. <i>Kali-lipariter</i>	<i>Typ I.</i>
2. <i>Intermediära lipariter</i>	<i>Typ II.</i>
3. <i>Natron-lipariter</i>	<i>Typ III.</i>
4. <i>Kvarts-keratofyrer</i>	<i>Typ IV.</i>

Enligt det för närvarande kanske mest gängse åskådningssättet vore sammansättningen hos de eutektiska blandningarna att räkna till den grupp af fysikaliska förhållanden, som utgöra kontinuerliga funktioner af *trycket*. Under denna förutsättning skulle det alltså vara oberättigadt att uppställa några eutektiska blandningsförhållanden, generellt

gällande för såväl granitiska som liparitiska kvarts-fältspatbergarter. — Af de i det föregående såsom eutektiska blandningar uppfattade skriftgranittyperna torde åtminstone *Typerna I och III* kunna anses utbildade under tryckförhållanden, jämförbara med de vid granitiska djupbergarters stelnings rådande. Att samma typer äfven återfinnas inom de liparitiska lavabergarterna, har emellertid i det föregående visats med ledning af LAGORIOS analyser af liparitgrundmassor och sferolitbildningar. Det skulle häraf kunna dragas den slutsatsen, att, ifall trycket öfver hufvud taget skall tillskrifvas något inflytande på eutektiska blandningars sammansättning, denna inverkan, åtminstone i ofvannämnda fall, måste vara mycket obetydlig.¹ — Några skriftgraniter af *Typ II* synas tillsvidare ej vara påvisade bland de egentliga granitbergarterna. Förhållandet torde väl bero på det ringa intresse, som hittills ägnats åt kemiska undersökningar af skriftgranitiska och pegmatitiska bildningar, i förening med det sakförhållandet, att granitmagmaornas kemiska karaktär i flertalet fall hänvisar till eutektiska blandningar af *Typ I*.²

I anseende till olikheterna i stelningsbetingelserna spela de eutektiska blandningarna i och för *strukturutbildningen* ej samma direkt framträdande roll inom de granitiska berg-

¹ Uppfattas de eutektiska lösningarnas egenskaper såsom betingade af ett bestämdt geometriskt jämviktsförhållande mellan de hvarandra lösande komponenterna, bortfaller naturligtvis all anledning att antaga någon inverkan af trycket på själfva de eutektiska *blandningsproportionerna*. — De af VOEGT (II: 179) beräknade differenserna i den eutekt. kvarts-fältspatblandningens sammansättning i djup- och ytbergarter bero enligt min uppfattning därpå, att beräkningarna ej hänföra sig till jämförbara eutekt. blandningstyper; Voegt synes för öfrigt själf böjd att ej tillskrifva dessa differenser någon större betydelse.

² I detta sammanhang torde det vara af intresse att hänvisa till de analyser af några svenska pegmatitfältspater, som I. NORDENSKJÖLD nyligen publicerat i sin afhandling om Ytterby fältspatbrott (Skand. Tidskr. för Lervaru- och Stenindustri). Enär dr NORDENSKJÖLD utlofvat en utförligare framställning inom den närmaste tiden, anser jag mig här endast behöfva omnämna, att dessa analyser i afseende på fältspatens molekylarsammansättning fullkomligt öfverensstämna med den af mig på grund af Voegts kaliskriftgranit-analyser uppställda *Typ I*.

arterna som inom de porfyriska. Att desamma dock äfven här utgöra den faktor, som väsentligen verkar bestämmande för individualisationen af bergartens mineralbeståndsdelar, torde bevisas af de i graniterna så vanliga resterna af skriftgranitiska implikationer och sekretbildningarna af skriftgranitisk eller pegmatitisk art. Något närmare ingående på dessa spörsmål ligger utom ramen för denna uppsats. — I detta sammanhang synes det mig slutligen vara af intresse att framhålla de resultat beträffande tillvaron af vissa mera stabila molekyllära jämviktsförhållanden inom granitmagmorna, hvartill HOLMQUIST kommit genom sammanställning af analyser öfver viktigare nordiska granittyper.¹ För dessa jämviktsförhållanden äro vissa karakteristiska enkla talvärden utmärkande.

Det undersökningsmaterial, som legat till grund för ofvannstående försök till en något mera ingående utredning af de eutektiska förhållandena i kvarts-fältspatlösningar, har visserligen icke varit af större omfång, och de därpå grundade beräkningarna måste i många fall tänkas behäftade med afsevärda felkällor. Emellertid synas mig de på olika sätt härledda resultaten utvisa så stora öfverensstämmelser inbördes, att desamma verkligen skulle kunna anses berättiga till några slutsatser angående systemet kvarts-fältspat ur fysikalisk-kemisk synpunkt.

I det föregående har jag framhållit, att detta system måste behandlas som ett mera kompliceradt system med komponenterna kvarts + Or + Ab + An,² och jag har därvid an-

¹ P. J. HOLMQUIST: Om de granitiska hufvudtyperna i Sverige. Förh. vid Nord. Naturforskarmötet i Helsingfors 1902.

² I de granitiska magmorna, som i naturen närmast motsvara systemet kvarts-fältspat, har dessutom i magman löst *vatten* uppfattats som en mycket väsentlig komponent. Att vattnet här skulle kunna ingå i de eutektiska blandningarna såsom särskild »fas» i analogi med kryohydraten, synes dock oantagligt. Däremot förefaller det väl ej osannolikt, att under vissa förhållan-

sett skäl för närvarande föreligga att antaga åtminstone 4 särskilda, i naturen förekommande, eutektiska blandningar inom detta system. I samtliga dessa typer ingå *blandade* fältspatkomponenter; de teoretiskt tänkbara *binära* eutektiska kvartsfältspatblandningarna synas öfver hufvud taget sakna reel betydelse i naturen.

För dessa 4 eutektiska blandningstyper har jag ansett som en väsentlig karaktär, att desamma representera *bestämda enkla molekylarproportioner mellan kvarts och fältspat*, oberoende af yttre tryck o. s. v. Äfven i fråga om fältspatkomponenterna vore ju också, teoretiskt sedt, fullt bestämda eutektiska proportioner att vänta. Det här undersökta eutektiska materialet företer visserligen, såsom fig. 2 utvisar, variationer inom vissa gränser; dock synes mig i själfva verket ett närmande intill ett *bestämt gränsvärde, utmärkt af enkla molekylarproportioner mellan de väsentliga fältspatkomponenterna*, kunna spåras i alla 4 fallen. I *Typ I* varierar alltså förhållandet Or:Ab mellan 3:1 och 7:3, medan An-halten på sin höjd uppgår till 2 å 3 mol.-%; blandningarna af *Typ II* gruppera sig mycket regelbundet nära intill linien $Or:(Ab + An) = 2:3$, hvarvid An-halten varierar mellan 0 och ca 6 mol.-%;¹ af skäl, som anförts i det föregående, borde vidare orterna för de bägge representanterna för *Typ IV* förskjutas i riktning mot läget Ab_0Or_1 . — Af det anförda synes mig

den eutektiska blandningar skulle kunna uppträda, hvori ett vatten- resp. kristallvatten-haltigt silikat eller möjligen ett oxidhydrat, närmast SiO_2 -hydrat, ingår som väsentlig komponent. I dylika fall borde väl den mikroskopiska och kemiska analysen gifva erforderliga upplysningar. Bland det analysmaterial, som föreligger särskildt i fråga om kvartsfältspatgrundmassor, undandra ger sig ju i själfva verket en ganska betydande del vanlig molekylarberäkning på grund af hög vattenhalt och afsevärdt Al_2O_3 -öfverskott o. s. v. Det synes ej osannolikt, att förhållandet i en hel del fall skulle kunna bero på primära orsaker.

¹ Genom förbiseende har analysorten för N:r 9 i fig. 2 erhållit ett felaktigt läge och bör i själfva verket nära motsvara den enkla sammansättningen Or_2Ab_3 . Såsom för öfrigt i det föregående anmärkts, är osäkerheten i An-beräkningarna relativt stor.

framgå, att *An endast i fråga om Typ III är att uppfatta såsom en väsentlig komponent i den eutektiska blandningen.*

Liksom det äfven vid experimentella undersökningar i många fall visar sig svårt att ren-framställa de eutektiska blandningarna, måste naturligtvis de i naturen uppträdande blandningarnas sammansättning endast uppfattas såsom mer eller mindre goda närmevärden mot det teoretiska värdet. Under dessa förutsättningar skulle jag såsom de verkligt eutektiska vilja uppställa följande molekylförhållanden:

Typ I	$2 \begin{smallmatrix} 3 : 1 \\ \text{(Or Ab)} \end{smallmatrix}$. 3SiO_2
Typ II	$1 \begin{smallmatrix} 2 : 3 \\ \text{(Or Ab)} \end{smallmatrix}$. 2SiO_2
Typ III.	$1 \begin{smallmatrix} 1 : 6 : 1 \\ \text{(Or Ab An)} \end{smallmatrix}$. 2SiO_2
Typ IV.	$1 \begin{smallmatrix} 1 : 9 \\ \text{(Or Ab)} \end{smallmatrix}$. 3SiO_2

I den reguljära tetraëder, hvarmed systemet kvarts-fältspat lämpligen skulle kunna framställas grafiskt, kunna alltså 3 af de 4 i petrografiskt hänseende viktiga eutektiska punkterna antagas falla på den sida, som representerar det *ternära systemet Kwarts + Or + Ab.* — Äfven om man inskränker sig till detta reducerade system, äro emellertid hållpunkterna för närvarande alltför fåtaliga för att möjliggöra någon grafisk framställning. Det synes mig nämligen sannolikt, att de fysikalisk-kemiska förhållandena i detta *ternära system till väsentlig grad bestämmas af förhållandena i det binära systemet Or + Ab*; rörande detta senare saknas emellertid tillsvarende alla säkrare bestämningar.

VOGT anger, ehuru med reservation, systemet Or + Ab såsom tillhörande ROOZEBOOMS typus V, med en eutektisk punkt vid blandningsförhållandet 2 Or : 3 Ab. Sagda förhållande synes ju också enligt föreliggande analyser spela en framträdande roll inom Natron-ortoklasernas område; dock förefalla mig sakförhållandena närmast antyda, att lösningskurvan, åtminstone inom denna del af systemet, är *kontinuer-*

lig. Tillvaron af de 3 olika eutektiska blandningstyperna I, II och IV i det ternära systemet skulle dessutom, enligt min uppfattning, närmast tyda på *vissa komplikationer i den binära alkalifältspat-kurvan, sammanhängande med uppträddet af bestämda molekyllära föreningar mellan ändkomponenterna*.¹ Dessa molekyllära föreningar borde i så fall motsvara olika *maxima* på lösningskurvan; huruvida fältspaternas blandningsförhållanden i de ternära eutektiska Or-Ab-Kvartsblandningarna skulle kunna medgifva några direkta slutsatser angående de mellanliggande *minimi*-punkternas läge i den binära Or-Ab-kurvan, tors jag för närvarande ej med bestämdhet yttra mig om.

Under de nyssnämnda antagandena om den binära Or-Ab-kurvans kontinuitet åtminstone inom det intermediära blandningsområdet måste synbarligen systemet vid sjunkande temperatur råka en *omvandlingskurva*, utmärkands de ursprungligen homogena K-Na-fältspaternas sönderfall och de mikroresp. kryptoperthitiska »konglomeratens» utskillning.² Närmare undersökningar öfver denna omvandlingskurvas förlopp och belägenhet, särskildt i förhållande till de eutektiska punkterna af *Typ I* och *Typ II* inom kvarts-fältspatsystemet, torde erbjuda stort petrografiskt intresse.³

Äfven inom andra petrografiskt viktiga lösningssystem, hvori alkalifältspater ingå, exempelvis syenit- och nefelin-

¹ Jfr SCHREINEMAKER: Z. f. ph. Ch. 12 (1894): 73 och MIDDELBERG: Z. f. ph. Ch. 43 (1903): 324.

² Här uppfattas begreppet kryptoperthit efter USSINGS definition (Meddelelser om Grönland 14: 18). Beträffande de optiskt homogena Na-ortoklaserna förefaller teorien om någon sorts primär krypto-eutektisk implikation tämligen långsökt. Äfven i fråga om de polysyntetiskt struerade mikroklinfältspaternas förefaller en uppfattning såsom omvandlingsmodifikationer af monosymmetriska fältspater mest lättfattlig.

³ En möjlighet föreligger naturligtvis, att dessa eutektiska punkter falla något *under* fältspatens omvandlingskurva. Mähända skulle ett dylikt förhållande kunna ge en förklaring öfver den utseparering af plagioklasmanter kring ortoklasen, som utmärker en del granitiska bergarter.

syenitmagmorna, skulle man enligt det ofvan sagda kunna tänka sig komplikationer af samma art, som jag här sökt påvisa i fråga om granitmagmorna. Möjligheterna för närmare undersökningar ställa sig tyvärr här mera ogynnsamma.

En ny typ neptunitkristaller.

Af

AXEL WALLENSTRÖM.

Mineralet neptunit blef år 1893 först omtaladt. Det beskrefs då i en uppsats: Om några mineral från Grönland, af G. FLINK, i Geol. Fören. Förhandl. Året därpå syntes i samma tidskrift en uppsats af G. NORDENSKIÖLD öfver samma mineral. Sedermera undersökte FLINK neptunit mera ingående. En sammanfattning af hans undersökningar jämte beskrifning af ytterligare fynd finnes i en uppsats i Meddelelser om Grönland, h. 24.

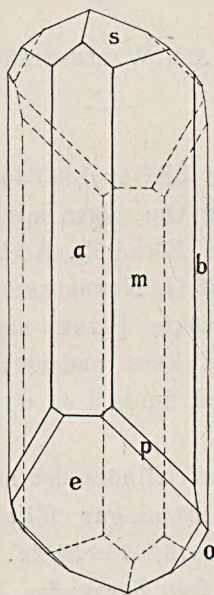
Neptunitkristallerna tillhöra det monoklina systemet och hafva enligt FLINKS mätningar följande axelförhållanden: $a:b:c = 1.31639:1:0.8075$, $\beta = 64^{\circ}22'$. Efter deras habitus indelar han dem i tre från hvarandra bestämdt skilda typer, hvilka i korthet kunna karakteriseras på följande sätt. Typ I. Formerna $m = (110)$, $c = (001)$ och $u = (\bar{5}12)$ äro alltid förhärskande, hvarigenom kristallerna få ett oktaëderliknande utseende. Typ II. De äro tydligt förlängda parallellt med vertikalaxeln. Vertikalzonen är alltså den förhärskande, dock saknas klinopinakoiden. Bland öfriga ytor äro orthodomats $d = (\bar{3}01)$ de mest utvecklade. Basis saknas fullständigt. Typ III. I allmänhet äro kristallerna förlängda parallellt med vertikalaxeln, dock ej så tydligt som hos typ II. Bas-

ytan *c* och ytorna i vertikalzonen äro förhärskande. Formerna *o* och *s* äro lika utvecklade, hvilket aldrig är fallet vid typ I, där *o* är obetydlig och ofta saknas. Formen *d* är här föga betydande, likaså formen *u*.

Till dessa tre typer torde man nu få lägga ännu en.

På nyåret erhöll nämligen doc. A. HAMBERG från dr FLINK en liten stuff med kristaller af neptunit till undersökning.

Fig. 1.



Kristallerna voro från samma lokal som de föregående fynden, nämligen från Narsarsuk på Grönland, men antogs vara af en ny typ. Jag fick af doc. HAMBERG i uppdrag att utföra undersökningen och gjorde den under hans uppsikt.

Kristallerna äro anväxta på kalkspat af spaltromboederns form. I ringa mängd förekomma äfven mycket små ägirkristaller samt nästan mikroskopiska hvita prismor, som

hafva omkring 60° vinkel men på grund af sin litenhet ej kunde identifieras.

De ifrågavarande neptunitkristallerna äro kort prismatiska efter vertikalaxeln och uppnå en längd af omkring 3 mm samt en tjocklek af omkring 1.3 mm. Ofta äro de sammanväxta i parallellställning till små kristallstockar.

Följande former hafva iakttagits: $a = (100)$, $b = (010)$, $e = (\bar{2}01)$, $m = (110)$, $s = (111)$, $o = (\bar{1}11)$, $p = (\bar{3}11)$.

De vinklar, som ligga till grund för beräkningen af formerna, äro här nedan sammanställda.

Två kristaller mättes.

	1.	2.	Beräknadt.
$(100) : (110)$. .	49°55'	49°52'	49°53'
$(100) : (010)$. .	89°52'	89°59'	90°
$(\bar{1}00) : (\bar{2}01)$. .	48°51'	48°49'	48°37'
$(\bar{1}11) : (\bar{2}01)$. .	—	46°55'	47°16'
$(110) : (\bar{2}01)$. .	64°57'	64°55'	64°47'
$(\bar{3}11) : (\bar{2}01)$. .	28°40'	28°29'	28°11'
$(111) : (\bar{1}11)$. .	—	55°26'	55°35'
$(111) : (\bar{2}01)$. .	—	89°42'	89°28'

Mätningarna kunde ej blifva så noggranna, då ytorna i allmänhet icke gäfvö några skarpa bilder. Ett undantag härvid utgjorde ytorna tillhörande formen s , hvilka voro synnerligen skarpt glänsande och lämnade goda bilder.

Som af den bifogade teckningen fig. 1 synes, är vertikalzonen den förhärskande, dock är klinopinakoiden föga betydande. För ändarna begränsas kristallerna af det positiva orthodomat e och den negativa grundpyramiden s . Formerna o och p förekomma endast som smala afstympningar.

Kristallerna tillhöra tydligen en ny typ, som är ganska olik de förut beskrifna. Den påminner mest om typ II



men skiljer sig från denna i flera afseenden. Typ II har orthodontat d starkt förhärskande, under det att den nya typen fullkomligt saknar denna form och i stället har e ; dessutom saknas hos typ II klinopinakoiden.

Anmälanden och kritiker.

Behandlingen af berggrunden i »Geologiska kartbladet Loftahammar».

Sveriges Geologiska Undersöknings nyligen utgifna kartblad »Loftahammar»¹ är i flera afseenden ägnadt att uppväcka urbergsgeologernas lifligaste intresse. För det första visar en blick på själfva kartan, att mycket intressanta arkeiska bildningar här uppträda, och därjämte finner man lätt, att såväl det kartografiska framställandet af de geologiska förhållandena i fält som ock bergartsbeskrifningen blifvit gjord med en för den intresserade mycket angenäm och fördelaktig klarhet och detaljtrohet. Dylika förtjänster utmärka endast mera sällan kartbladsbeskrifningarnas behandling af vårt lands berggrund, som hvar man vet till följe däraf, att denna berggrund erbjuder geologen de största svårigheter, samtidigt som själfva urbergsgeologien för närvarande befinner sig i ett i flera afseenden mycket villsamtt skede af sin utveckling. GAVELINS behandling af Loftahammar-området har äfven det värdet, att den åt vetenskapen eröfrat ett stycke fast mark, där diskussionen om några af urbergets problem synes kunna föras till afgörande resultat. Under tecknad anser, att en grundlig ventilering af urbergsfrågorna kunde blifva af stor betydelse för det fortsatta arbetet och har af den anledningen nu gripit tillfället att söka komma till tals med den vetenskapliga opinionen om dessa spörsmål. Då därför här några anmärkningar riktas mot behandlingen af berggrunden i geologiska kartbladet Loftahammar, böra likväl äfven denna publikations mindre vanliga förtjänster framhållas.

De *fel*, som enligt min uppfattning blifvit begångna i nämnda kartbladsbeskrifning, bero af tvenne faktorer, nämligen af Geologiska Undersökningens traditioner och af den för en byrågeolog oöfvervinneliga svårigheten att hinna hålla reda på sin litteratur och ägna detaljfrågorna tillräcklig uppmärksamhet. Den betänkligaste följden af sistnämnda omständigheter är den osäkerhet, som härigenom kommer att vidlåda terminologien, ty till följd af denna osäkerhet blifva i själfva verket dylika geologiska och petrografiska beskrifningar svårförståeliga och vilseledande för alla dem, som icke själfva äro kännare af de behandlade frågorna. Om man särskildt fäster sig vid den vetenskapliga betydelsen af de geologiska kartbladsbeskrifningarna, så torde det för hvar och en intresserad vara klart, att terminologiens rensande

¹ Ser. Aa, N:r 127, 1905, i skalan 1:50,000.

från inkonsekvenser och faktiska oriktigheter utgör en af de allra viktigaste förutsättningarna för urbergsproblemens framgångsrika behandling.

Lofthammar-beskrifningen fyller i flera fall icke dylika fordringar. Så hafva t. ex. termerna »porfyrisk granit», »porfygranit» etc. och till och med termen »granitporfyr» blifvit använda i fall, då det alls icke är fråga om några porfyrbergarter, utan om ögongraniter och ögongneiser. Författaren använder äfven sistnämnda beteckning i liflig växling med de förra. På sid. 51 står det t. ex. »svagt porfyrisk» och litet längre ned »svagt ögonartad», petrografiska termer som äfven i öfrigt äro ötydliga. Nu är det visserligen ett försvar för författaren, att ett sådant förfaringssätt är ganska vanligt i svenska geologiska beskrifningar, men det oriktiga och olämpiga härutinnan är dock uppenbart.

Den svåraste, men väl ock en af de allra intressantaste uppgifter, som åligga urbergsforskningen i vår tid, är väl att söka bringa någon reda uti förhållandet emellan olika slags deformationsstrukturer. Uti Lofthammarbladets bergarter spela dylika sekundära strukturformer en så stor roll, att mestadels bergartsutbildningen i öfvervägande grad bestämmes därpå. I bergartsbeskrifningen göres icke något försök att belysa sammanhanget emellan dessa deformationsprodukter, men däremot hänvändes läsarens uppmärksamhet på en speciell deformations-typ, den kataklastiska, hvilken inom vissa zoner uppträder med karakteristisk, högeligen intressant utbildning. Dessa förut storkorniga bergarter af olika slag, hvilka genom den mekaniska metamorfosen förvandlats till finkorniga eller täta, stundom hälleffintlika skiffrar, presenteras under beteckningen »gnuggstenar». Men med termen »gnuggsten» har TÖRNEBOHM¹ ursprungligen utmärkt deformationsprodukter af en alldeles annan typ, nämligen en »smutsgrön, starkt men oredigt skiffrig bergart med knölar af epidot», eller »en fin tegelröd, mycket sprickig och smulig massa — bergart kan man ej kalla den, den är en friktionsprodukt, en art gnuggsten».² Dylika gnuggstenar uppträda i högfjällen uti själfva öfverskjutningsplanen. De bergarter, som af GAVELIN betecknats såsom gnuggsten, intaga däremot på kartbladet L. rätt betydliga arealer, och liknande bergarter hafva ock, som bekant, inom högfjällen en anseelig utbredning och stor mäktighet. Petrografiskt skiljas de ock med lätthet från gnuggstenarna, hvilka återigen genom sin ofta framträdande skifviga skiffrighet och de sekundära mineral, de innehålla, lämpligen kunna sammanföras med de äfven på ett likartadt sätt bildade skölstenarna. Det är af särskild vikt, att onödiga sammanblandningar emellan ifrågakvarande deformationsprodukter undvikas på grund af den uppmärksamhet, de numera på många håll väckt, särskildt med anledning af den af VAN HISE försökta zonindelningen af de regionalmetamorfa terrängerna.³ Utan tvifvel skulle författarens framställning af de metamorfiska företeelserna på bladet Lofthammar blifvit mera träffande och instruktiv, om han

¹ »Centr. Skandinavians bergsbyggnad», sid. 122.

² L. c., p. 151.

³ Bull. of the Geol. Soc. of America IX (1898), pag. 294.

haft kännedom om de geniala idéer, VAN HISE framställt öfver de olika slagen af regionalmetamorfa bergarter. Nu kan man, trots författarens flera goda beskrifningar af öfvergångarna emellan de olika metamorfiska bergartstyperna, endast med svårighet och ej utan egen ingående erfarenhet om företeelserna fasthålla sammanhanget emellan dessa bergarter. Metamorfismens genomgripande betydelse för bergartutbildningen, storslagenheten och den rika växlingen i dessa sekundära processer komma icke till sin rätt genom dessa författarens visserligen hvar för sig goda men osammanhängande skildringar. Uppgiften att afgränsa de sekundära bergartsdragen från de primära, gneisterrängernas för närvarande allra viktigaste spörsmål, har författaren knappast berört. De granulerade bergarterna, d. v. s. de uti hvilka deformationen åtföljes af ett sönderfallande af de ursprungliga stora kornen uti små jämnstora korn — ofta med bibehållande af den ursprungliga sammanhörigheten men stundom ock åtföljd af en stark utdragning af de ursprungliga strukturelementen, så att strimmigt skiffriga småjämnkorniga bergarter uppstå — framställas endast sasom produkter af »starkare tryckmetamorfos», ehuru kornigheten i dessa bergarter ej blifvit nedbringad till så små dimensioner som uti de katalastiska skiffarna (»gnuggstenarna»). Det synes hafva undgått författaren, att här ett annat och motsatt inflytande gjort sig gällande vid metamorfosen än den rena krossningen af bergartskornen. De gneisgraniter, som beskrivas på sidorna 10—13 under den vilseledande beteckningen »jämnkorniga», samt den s. k. granitporfyren (sid. 8) höra till samma slag af deformationsprodukter. De skulle kunna kallas granulerade bergarter. En stor del af hvad som kallats ögongneis hör tydligtvis också hit. Men därjämte inbegripes under beteckningen ögongneiser bergarter af en annan serie än de nu nämnda med *sönderfallande kornighet*. Den »porfyriska gneisgraniten», som afbildats¹ på sidan 9, har nämligen större »fältspatögon», än som tillkommer de massformiga typerna af samma bergart, och detta jämte fältspatovoirdernas sammansättning visar, att ifrågavarande ögongneis tillhör serien med *stigande kornighet*. Inom bladet förekomma äfven »järngneisliknande» bergarter,² som också tillhöra samma serie, hvilken för öfrigt utmärkes däraf, att deformationsstrukturerna hufvudsakligen äro *makroskopiska*, under det att såväl *mikro*-deformationsstrukturen som *intramolekylär* deformation af kristallkornens massa (undlös kvarts etc.) endast i ringa grad finnes utbildad, en sak af den allra största vikt att lägga märke till vid bedömandet af den mekaniska metamorfismens förlopp och bergarternas inbördes relationer.

Ett vilseledande beteckningssätt är det, som blifvit användt för de finskiffriga mörka bergarterna inom Loftahammarbladets nordöstra del. Visserligen har termen diorit och dioritskiffer i kartbladsbeskrifningarna användts utan kritik, och man har därmed betecknat bergarter, som ej alls ha något med diorit att skaffa, men den oreda, som däraf måste följa, kan dock undvikas, om man antager och tillämpar

¹ I förminskad skala.

² Ej anmärkt i kartbladsbeskrifningen.

de förnuftiga förslag som finnas framställda. BRÖGGER har sålunda föreslagit, att med uttrycket dioritskiffer förstå endast tryckskiffriga dioriter, och i en Geologiska Undersökningens egen publikation¹ har BÄCKSTRÖM påpekat lämpligheten af, att i enlighet med ROSENBUSCH'S förslag använda termen *amfibolit* för de hornblendrika kristalliniska skiffrar, som föra fältspat som väsentlig beståndsdel. Otvifvelaktigt är, att genom användandet af denna term en del för urbergsgeologien ödesdigra missförstånd skulle kunna undvikas.

Hvad nu särskildt Loftahammarrådets s. k. dioritskiffrar beträffar, så är det påtagligt, att de innehålla en del mörka hällfintgneisbergarter af inom urberget mycket allmänna, på ett rätt växlande sätt kristalliserade, stundom gneisartade typer.

I jämförelse med nu berörda petrografiska spörsmål äro de öfriga af mindre betydelse. Likväl skulle man ju t. ex. kunnat önska, att plagioklaskristallernas omvandlade beskaffenhet uti Loftahammargraniten (sid. 7) liksom ock den postarkeiska bronzitdiabasens omvandling (sid. 63) icke betecknades såsom vittring, då det är obevisadt och ytterst osannolikt, att verklig vittring i nämnvärd grad bidragit till dessa omvandlingar.

Af den allra största betydelse för svensk urbergsgeologi äro de geologiska frågor, som afhandlas i Loftahammarbeskrifningen. En sorgfällig granskning af bergartkontakterna och en försiktig, verkligt vetenskaplig diskussion af de konstaterade sakförhållandena äro af nöden med hänsyn till de vidsträckta teoretiska konsekvenser, som kunna dragas och med all säkerhet i hvarje fall komma att dragas af de framställda slutsatserna. Hvar och en vet, att urbergsgeologien förut nöjt sig med bevisföringar, som vi numera måste förkasta. Uppfattningen om tillvaron i vårt land af en formation af gneisgraniter äldre än hällfintgneisafdelningen, äldre alltså än de första igenkänliga arkeiska ytbildningarna, hvilat helt och hållet på sådana bevisföringar.

Sedan det småningom blifvit tydligt, att de granitiskt sammansatta gneisernas parallellstruktur är sekundär, d. v. s. framkommen genom mekaniska deformationer vid den regionala metamorfosen, saknas i verkligheten hvarje direkt stöd för åsikten om tillvaron af en *gneisgranitformation äldre än hällfintgneiserna*.

Utän att akta på den genom insikten om regionalmetamorfismens betydelse som bergartsutbildande faktor förändrade situationen med hänsyn till åldersindelningen af vårt urberg, fortsätter Geologiska Undersökningen att tillämpa sitt gamla indelningssätt. Det är tydligt, att det skulle vara af stort värde för redan publicerade kartarbeten och äfven i öfrigt angenämt för Undersökningen, om densamma genom upptäckten af några *andra* bevis för gneisgraniternas höga ålder skulle kunna finna, att den gamla uppfattningen likväl vore den rätta, och sålunda slippa genomföra en radikal förändring af bergartsbladens beteckningssätt. Det är å andra sidan ock tydligt, att geologien måste vara angelägen om att i denna fråga vinna full klarhet.

¹ Ser. C, n:o 168, »Västanaäfältet», sid. 36.

Loftahammarbladet genomdrages diagonalt i nordvest-sydostlig led af ett bälte gneisgraniter af växlande sammansättning och växlande struktur. De hafva sammanförts med den bruna färg, hvarmed Undersökningen på kartbladen betecknar den äldre gneisgruppen. Kontakten mot nordost af denna gneisgranitregion är ganska klart utredd i kartbladsbeskrifningen. På sidan 50 säger författaren, »att gneisgraniten är yngre än dioritskiffern, och att de gråa intermediära gneistyperna måste anses vara uppkomna genom en hopblandning af dessa båda bergarter». Författaren beskriver ock på ett öfvertygande sätt den förändring i sammansättning, som gneisgraniten undergår inemot grönstensområdet. Gneisgranitens hufvudmassa, den grofva ögonstrukturerade Loftahammargraniten, kommer dock i fält ej i kontakt med nämnda grönstenar, utan dessa genomväfvas af små- eller finkornigare typer, och därjämte förkomma utmed gränsen starka mekaniska deformationer. Loftahammargneisgraniten innehåller granittyper af växlande aciditet. Den visar sig vara »basisk» (sid. 22) inom Loftahammarmareområdet och är hornblendeförande vid Hula (sid. 7), d. v. s. just de områden där gabbrodiabaserna uppträda. Den har vidare större surhetsgrad (sid. 8, 22) i kartbladets södra delar, där kvartsit-hällefintgneisformationen anstår, och öfvergår flerstädes i kontakterna mot denna, t. ex. på Norra Malmön, till kvartsrika granitarter.

Redan dessa gneisgraniternas allmänna förhållanden borde väl — kunde man ha väntat — redan från början ha ledt undersökningen på rätt spår beträffande gneisgranitens åldersrelation till grönstenarna och hälleffintgneisformationen. Men hvarken dessa eller en hel del andra sakförhållanden synas ha fått öfva något inflytande på den viktiga åldersfrågan. Dessa sakförhållanden äro de följande:

1) Loftahammargneisgraniten, som i hela sin massa visar en tilltagande kvartsrikedom inemot kvartsitformationen, *öfvergår* vid omslutna partier af kvartsit till denna bergart. Med afseende på detta sakförhållande äro à priori två förklaringar näraliggande. Kartbladsbeskrifningen framställer blott den ena af dessa, nämligen den förklaringen, att kvartsiten hvilar på sin ursprungliga undergrund (sid. 24), som genom vittringsgruset såsom öfvergång varit med densamma förbunden. Ehuru väl ingenting stöder denna förklaring, men flera omständigheter (se nedan) tala bestämdt emot densamma, och ehuru väl den andra näraliggande förklaringen, eller antagandet af en magmatisk assimilationsprocess emellan granit och kvartsit, dels påtagligen står bättre i samklang med öfriga kontaktförhållanden (se nedan) inom bladet, dels är känd inom ett söder ut angränsande, liknande område, dels ock användes af författaren såsom förklaringsgrund för andra blandningskontakter inom kartbladet (sid. 41, 43, 50, 52), så nämner författaren här icke ett ord om denna möjlighet.

2) Loftahammargraniten *innehåller talrika omslutna kvartsitpartier*, »*kvartsitöar*» (sid. 23, 24), »*obetydliga partier*», »*kvartsitfläckar*» (sid. 22). Intill dessa visar graniten dels öfvergångsformer, dels, ehuru »endast jämförelsevis mycket sällan», skarpa kontakter. Men författaren säger likväl om dessa sakförhållanden, att »icke ens

då kan man iakttaga något som antyder», att graniten är yngre än kvartsiten. Man må väl hafva rätt att fråga: hur är ett dylikt uttalande möjligt i ett sådant sammanhang?

3) Gångar af granit, dels finkornig dels »porfyrisk», »mycket lik åtskilliga mindre starkt pressade afarter af Loftahammargraniten» (sid. 41), genomtränga kvartsit-hällefintgneisformationen. På västra delen af Norra Malmön finnes en sådan granit, som »understundom blir grofkornig, porfyrisk och då mycket lik» en massformig varietet af den eljest vanligen skiffrika gneisgraniten på samma ö (sid. 8). Denna stundom tydligt framträdande petrografiska öfverensstämmelse emellan Loftahammargraniten och de bergarter, som betecknats såsom yngre granit, tillmätes i bladbeskrifningen ingen som helst betydelse, ehuru väl det är uppenbart, att den måste anses hafva den allra största betydelse i betraktande därpå, att det ju icke kan väntas, att de genombrytande massorna af Loftahammargraniten i *allmänhet* skulle erhållit *samma* petrografiska utbildning som de granitiska massor, hvilka legat utanför zonen för märkbar endogen kontaktinverkan. Utan att akta på dylika lika fundamentala som enkla synpunkter, framställer kartbladsbeskrifningen själfva den stora granithärden, de nuvarande gneisgraniterna, såsom äldre och räknar sedan såsom »vida yngre» (sid. 8) bergarter alla de genombrytande delarna af samma magma.

4) Ingenstädes utmed de långa kontaktlinjerna emellan kvartsit-hällefintgneisformationen och gneisgranit hafva några *konglomeratbildningar* kunnat påvisas. Detta naturligtvis högst anmärkningsvärda förhållande brukar man visserligen föga fasta afseende vid, då det gäller urbergsstratigrafien i vårt land, men det är dock redan i och för sig ett skäl, som talar emot antagandet, att dessa sedimentbergarter ursprungligen hvilat på den bergartmassa, med hvilken de nu stå i kontakt.

5) En anmärkningsvärd omständighet är äfven den, att de genombrytande granitmassorna i allmänhet undvika gneisgranitområdet men på ömse sidor af detta i riklig mängd genomsvärma »dioritskiffrar» och hällefintgneiserna. Detta öfverensstämmer ju också bäst med den motsatta uppfattningen till den, författaren antagit, då ju vanligen de stora eruptiva massiven bruka omgifvas af intrusionsområden. I samband härmed får framhållas, att inom alla urgranitmassiv talrika petrografiska modifikationer bruka förefinnas, och att därvid i allmänhet de »surare» (ljusare) typerna genomtränga de mera »basiska», utan att man dock därför har skäl att anse de förra »vida yngre» än de senare, då de tydligen i alla fall tillhöra en och samma eruptivserie.

Alla de nu anförda viktiga sakförhållandena tala samstämmigt i motsatt riktning mot den af bladbeskrifningen förfäktade åsikten angående kvartsitformationens ålder. *Icke ett enda skäl* anföres i denna beskrifning för den proklamerade satsen, att kvartsiten är yngre än Loftahammargraniten. De resonnemanger, som föras öfver de talrika omslutna stora och små kvartsitpartierna, afse ju endast att *förneka* deras karaktär af brottstycken. En sträfvan åt samma håll genomgår ju äfven diskuterandet af granitens tilltagande aciditet. Genom

dessa sträfvanden att söka bringa iakttagelserna i öfverensstämmelse med Geol. Undersökningens äldre mening om gneisgranitens ålder inom ifrågakvarande område¹ uppstå svårigheter, och författaren säger (sid. 24), att det »måste dock medgifvas att äfven² med detta betraktelsesätt förekomsten af de talrika kvartsitöarna inom gneisgraniten blifva tämligen gåtfulla och svårförklarliga . . . » Detta afhjälpes ju ingalunda därmed, att (på samma sida) två helt olika förklaringar till beskrifningens förklaring af kvartsitens kontaktförhållanden framställas. Den ena af dessa hjälphypoteser, nämligen den om kvartsitens afsättning i gropar uti gneisgraniten, är väl dessutom så äfventyrlig, att den helt och hållet kan lämnas ur räkningen.

På ett fullkomligt liknande sätt förfares uti Loftahammarbeskrifningen vid tolkningen af kontakterna emellan Loftahammargranit och de massformiga grönstenarna (gabbro, gabbrodiabas och diorit).

Iakttagelserna i fält hafva i detta hänseende gifvit följande resultat.

1) Inom Loftahammar—Halmareområdet samt vid Hula och Sörby, alltså i de trakter där grönstensmassiv äro rätt allmänna, uppträder ock Loftahammargraniten i sin typiska form såsom en »ganska basisk» granit.

2) Gabbron och dioriten genomdragas särskildt mot gränserna till Loftahammargranit af granit, än såsom raka gångar (sid. 37), än såsom en nätformigt ådrad massa af oregelmässig konturering. Granitmaterialiet är stundom finkornigt, stundom åter utgöres det af ögongranit (»porfyrisk granit»). I sistnämnda fall betecknar kartbladsbeskrifningen denna granit som »yngre granit» (sid. 35, 38). »Ej sällan» är dylik genomsättande granit »fullkomligt lik Loftahammargraniten och försedd med dennas vanligen klotrunda eller elliptiska fältspatögon». I detta fall betecknas (sid. 36) denna granityväf, som enligt beskrifningen tydligen intimt genomflätar grönstenen, såsom — upplöst af gabbrodiabasmagman, och på sid. 37 framställes ock den åskådningen, att »de nätformiga ögongranitådrorna och de i dioriten förekommande fältspatögonen» »helt enkelt» (!!) skulle »vara i dioritmagman inneslutna, mer eller mindre starkt omsmälta partier af den äldre Loftahammargraniten». Detta sätt att tolka en ådrig injektion står väl ändock i motsats till all vunnen erfarenhet och till den vanliga uppfattningen om dylika genomflätningars betydelse. En helt annan förklaring framställes däremot på sid. 35 för det fall, då en diorit genomväfves af *finkorniga* granitiska ådror. De betecknas nämligen här som ett slags sekretgångar. Nederst på sid. 37 framställes ännu en annan tolkning, nämligen den, att »ögonen» i gabbrodioriten skulle »hafva vandrat in i gabbrodioriten från granitmagman vid dennas framträngande», en exogen kontaktinverkan alltså, i viss mån

¹ Jfr geol. öfversiktskartan öfver Sveriges berggrund af år 1901.

² Inskjutandet af detta lilla ord »äfven» är förvillande, alldenstund det ger läsaren den föreställningen, att företeelserna skulle förblifvit svårförklarliga, äfven om man användt andra förklaringar, och författaren har ju icke ens försökt diskutera någon annan.

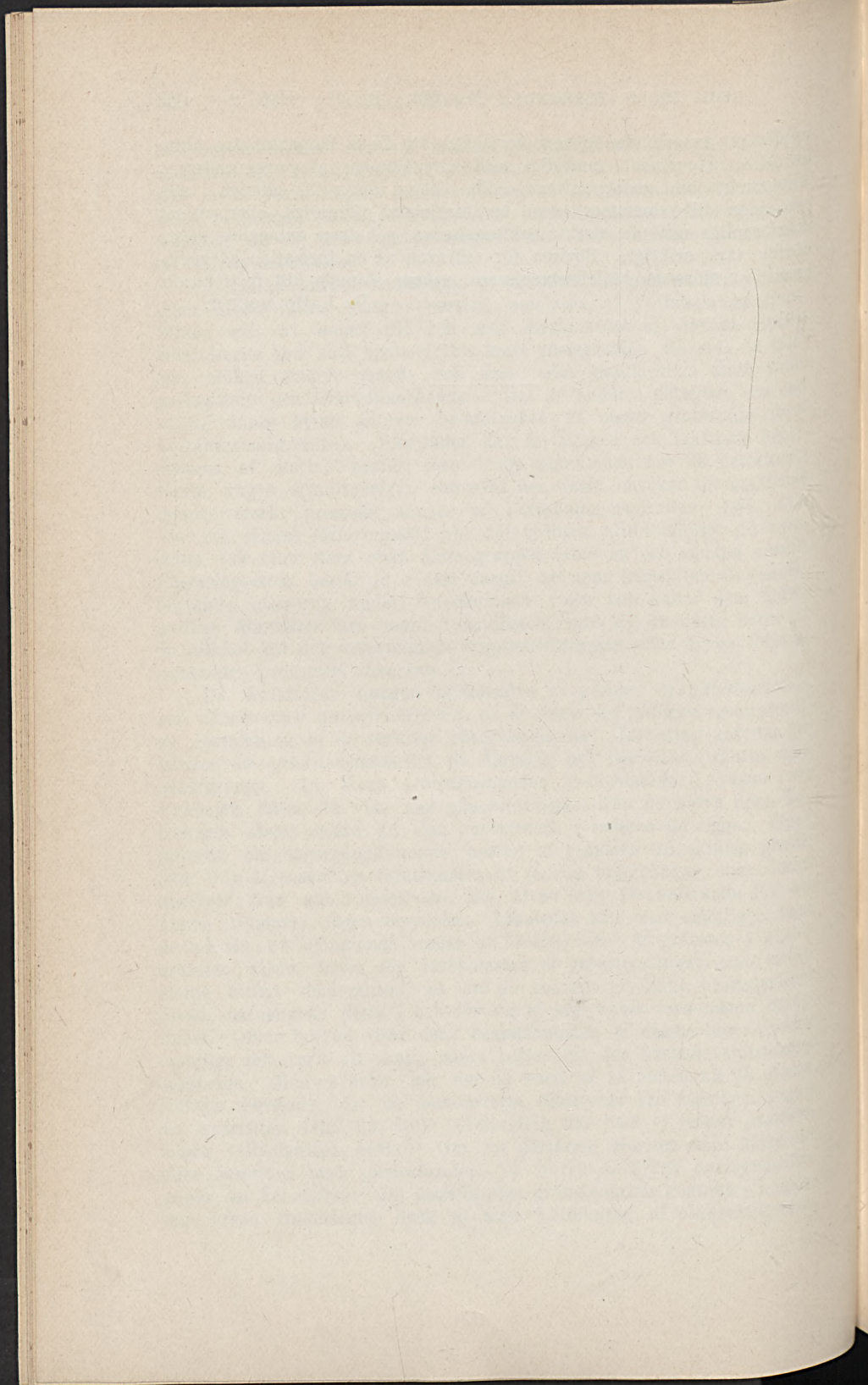
öfverensstämmande med de franska petrografernas bekanta »feldspatthisation» af granitpåverkade sedimentbergarter. Huru enkelt skulle icke hela detta kapitel kunnat blifva, om författaren betraktat *alla* dessa bildningar såsom förorsakade af injektionsmetamorfism af granitmagman på de äldre gabbrobergarterna! Intet strider heller mot ett sådant antagande.

3) Enligt kartan förekomma de massformiga grönstenarna påtagligen äfven såsom smärre partier, omslutna af Loftahammargranit. Bilden sid. 31 anger till och med förekomsten af »hornblendesten eller diorit» som små brottstycken inuti gneisgranit. På sid. 24 talas om »otaliga smärre massiv och lins- eller gångformiga stråk inom gneisgranit- och kvartsitområdena». Det är alldeles påtagligt, att det *måste* finnas äfven *smärre* brottstycken af dessa grönstenar inuti Loftahammargraniten. Flerstädes har författaren ock iakttagit brottstycken af diorit i granit; men denna sistnämnda har då betecknats såsom yngre »granitporfyr», ehuru väl den varit »mycket lik åtskilliga mindre starkt pressade afarter af Loftahammargraniten» (sid. 41). Vid ett sådant förfaringssätt blir det tydligen alltid möjligt att uppställa två eller flera olika åldersgrupper inom en och samma granit. Förfaringssättet består ju endast däruti, att man frånskiljer de genom-brytande massorna under beteckningen yngre och kallar dem äldre, hvilkas kontakter äro mera svårtolkade, vare sig nu detta beror af en olikhet uti det ursprungliga eruptionsförloppet eller är en följd af sekundära processers inverkan.

Då författaren uppger förekomsten af *gångar af gabbrodiabas och diorit inuti gneisgraniterna*, så är detta ock tydligen resultatet af en förtolkning af de verkliga observationerna. Ingenting antyder på kartan, att grönstensmassiven på Åsleskär och Bondeskär skulle vara gångformiga. De långa grönstensbanden (»dioritskiffer») väster om Frisksjön likna då vida mer gångbildningar, men de hafva dock betecknats såsom äldre än den gneisgranit, i hvilken de ligga. Uppgifterna om lagergångliknande partier af grönsten uti skiffrig granit (sid. 38) äfvensom om förekomsten af sådana lagergångar, som »likna apofyser från gabbromassiven», äro äfven allt för sväfvande för att kunna tillmätas någon betydelse. Likaledes kan man omöjligan taga de på sid. 39 omnämnda »rader af brottstycken» af grönsten i gneisgraniten såsom bevis för förekomsten af grönstengångar, som sedan skulle blifvit sönderslitna, så att de kommit att likna brottstycken, fastän naturligtvis detta i och för sig ej kan anses vara någon omöjlighet. Öfver hufvud visar dock beskaffenheten af dessa »bevis», huru omöjligt det varit att skaffa några bättre för den önskade slutsatsens stödjande. Men hvarför har det då varit så af nöden att få denna slutsats bevisad? Jo, de massformiga dioriterna äro nämligen yngre än kvartsiten (sid. 29, 30). (Därvidlag har man ej behöft prestera några tvifvelaktiga bevis.) Om nu därjämte dioriten vore äldre än eller samtidig med gneisgraniten, så *blefve ju äfven gneisgraniten yngre än kvartsiten*. De massformiga grönstenarnas kontakter kunna, som ofvan framhållits, dock ej utan förtolkning af observationerna

uppfattas annorlunda än som bevis för, att dessa bergarter äro äldre än eller någorlunda samtida med hufvudmassan af gneisgraniterna. Antagandet om gneisgranitens »vida» högre ålder för sålunda i alla afseenden till slutsatser, som äro antingen oförenliga eller ytterst svårförenliga med de direkta iakttagelserna, och detta antagande måste därför vara oriktigt. Bevisen för tillvaron af en formation af gneisgraniter, äldre än hälleflintgneiserna, saknas sålunda allt fortfarande.

P. J. HOLMQUIST.



GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 27. Häftet 3.

N:o 234.

Mötet den 2 mars 1905.

Ordföranden, hr HOLMQUIST, tillkännagaf, att sedan föregående sammankomst två af Föreningens Ledamöter affidit, nämligen

bergsingeniören C. ERICSON, Kiruna,

bergsingeniören HANS VON POST, Stockholm.

Vidare meddelades, att Styrelsen till Ledamöter af Föreningen invalt:

ingeniör VÄNÖ TANNER, Helsingfors,

på förslag af hrr Sederholm och Berghell;

föreståndaren för Jönköpings Kemiska Station, direktör

GUSTAF WADNER,

lektorn vid Jönköpings Högre Allmänna Läroverk

P. J. SEGERSTEDT,

båda på förslag af hrr v. Porat och Svedmark;

fil. stud. TORE GUSTAFSSON, Upsala,

på förslag af hrr Munthe och Sernander;

fil. kand. NILS SYLVÉN, Upsala,

fil. kand. HERNFRID WITTE, Upsala,

båda på förslag af hr Sernander;

fil. kand. BERTHA BERGMAN, Upsala,

på förslag af hrr Lofstrand och Hollender.

Föreningen beslöt, på förslag af hrr HOLST och GUNNAR ANDERSSON, att rikta en uppmaning till allmänheten att till Geologiska Föreningens sekreterare eller Geologiska Byrån

insända uppgifter om geologiskt intressanta naturmärkvärdigheter, samt att sekreteraren skulle i Föreningens Förhandlingar publicera eller låta publicera sådana inkomna uppgifter, som kunde anses däraf förtjänta, och därefter öfverlämna primäruppgifterna till Geologiska Byråns arkiv.

Föreningen beslöt vidare rikta en uppmaning till allmänheten att till Geologiska Föreningens sekreterare eller Geologiska Byrån insända fotografier eller fotografiplåtar, åtföljda af noggranna uppgifter om hvad bilderna föreställa samt om den punkt, hvarifrån och det håll, hvaråt dessa voro tagna.

På förslag af Styrelsen beslöt Föreningen till Vetenskaps-Akademiens kommitté för utredning af frågan om skydd för naturminnesmärken aflåta en skrifvelse, uttryckande Föreningens lifliga sympatier för den synnerligen viktiga och i hög grad behjärtansvärda sak, som utgör föremål för kommittéens utredning.

Revisionsberättelsen öfver föregående års förvaltning föredrogs, och framgick af denna bland annat följande.

Föreningens disponibla tillgångar under året hafva utgjort kr. 6,773.34; omkostnaderna för tryckningen af tidskriften med illustrationer och taflor hafva uppgått till kr. 3,867.06 och för distributionen till kr. 518.98; arfvoden hafva utgått med kr. 1,045, och i omkostnader för mötena, brandförsäkring och diverse hafva utbetalats kr. 126.19. Till reservfonden hafva öfverförts kr. 400 och till registerfonden afsatts kr. 527.26. Vid årsskiftet fanns alltså en behållning af kr. 288.85.

Hr HOLST meddelade, att till honom inkommit klagomål öfver tidskriftens sena distribution till landsorten. Med anledning häraf lämnade skattmästaren och sekreteraren en del upplysningar om orsakerna härtill samt förklarade sig skola försöka om möjligt påskynda denna distribution.

Föreningen beviljade Styrelsen af revisorerna tillstyrkt ansvarsbefrielse för 1904 års förvaltning.

Hr MUNTHE lämnade meddelande om ett fynd af kvartär myskoxe i Sverige. (En uppsats i ämnet finnes publicerad i detta nummer af Förhandlingarna).

Med anledning häraf yttrade sig hrr HOLST och föredr.

Hr HOLST ansåg det alldeles oberättigadt, att föredr. angifvit såsom ett resultat af sin undersökning, att det benförande lagret är »möjligen preglacialt men sannolikt interglacialt». I själva verket fanns här intet faktum framlagdt, som på något sätt kunde ge stöd åt den förmodan, att lagret är »interglacialt». För så vidt man af föredragandens utredning kunde döma, finnes på den ifrågavarande lokalen 2 moräner med mellanliggande sand. Och under den undre moränen, som syntes vara en bottenmorän, träffas den fina benförande sanden, hvilkens läge tyckes angifva, att den är en diluvialsand. Sanden är hårdt sammanpackad, såsom sådan sand plägar vara, och den hvilar på urberg. Kort sagdt, allt öfverensstämmer med uppfattningen af sanden såsom diluvialsand, hvilket med andra ord vill säga, att djuret, från hvilket benlämningarna härröra, lefvat under den preglaciala tiden.

Föredragandens redogörelse för myskoxens fossila utbredning är mycket ofullständig och mindre riktig. Fynd af benlämningar efter detta djur hafva gjorts långt söder om det angifna området och långt söder om det af föredr. framhållna Thiede. I stort sedt kan man säga, att dessa lämningar i Europa träffas nästan lika långt söder ut som lämningarna efter renen, ehuru de förra förekomma mycket mindre talrikt. Renens forna utbredning går ned till Pyrenéerna, Alperna och Karpaterna. Härifrån går södra gränsen för båda djurens utbredningsområde öster ut genom det europeiska Ryssland. Men äfven i Sibirien och Norra Amerika har man funnit lämningar efter myskoxen.

Då föredr. framhåller, att rester af myskoxen vid Cromer förekommit tillsamman med lämningar af *Elephas meridionalis*, och då han sammanställer de fossila myskoxefynden i mellersta Europa med de vid Taubach gjorda fynden af grottlejon, grotthyena o. s. v., är han säkert på villovägar. Dessa andra nämnda djur äro mycket sydligare former, och *Elephas meridionalis* tillhör dessutom en mycket äldre tid. Då man hör omtalas, att afgjort sydliga former träffats tillsamman med nordliga, kan man i allmänhet på förhand taga för gifvet, antingen att benlämningar uppträda sekundärt och sålunda blifvit i naturen hoprörda, eller att det endast är den geolog, hvilken beskrifvit förekomsterna, som rört ihop dem. Hvad man här bör hålla fast, det är, att myskoxen liksom renen är ett glacialt djur, hvarför lämningarna af detsamma kunna vittna endast om glaciala men icke om interglaciala klimatförhållanden.

Hr MUNTHE anförde gent emot hr HOLSTS uppfattning af myskoxefyndets preglaciala ålder i hufvudsak de skäl, som återfinnas i uppsatsen.

Hr HAMBERG höll ett af skioptikonbilder samt geologiska och hydrografiska kartor illustrerad t föredrag med titeln: *Några drag ur Lule älf s geologi.*

Sistlidne vinter hade föredr. af chefen för Sveriges Geolog. Unders. uppfordrats att vid tillfälle göra studier öfver en större eller mindre sträcka af någon af de norrländska älfvarna, särskildt med hänsyn till uppkomsten af forsar och fall. Tal. hade valt Lule älf, emedan denna stod i samband med hans arbetsfält i fjälltrakterna, och hade sistlidna sommar företagit hemresan från desamma utmed älfven, hvilken han följde i nästan hela dess lopp. Någon utförligare undersökning hade visserligen därvid ej medhunnits, då endast helt kort tid användts för de ifrågavarande studierna, men föredr. trodde sig dock hafva kommit till en uppfattning i stort af älfvens viktigaste geologiska förhållanden. Föredr. hoppades att framdeles kunna komplettera studiet af desamma.

Kring de stora sjöar, ur hvilka älfvens båda grenar, Stora och Lilla Lule älf, upprinna, träffas alldeles öfvervägande moränmarker. Dock hade föredr. såväl vid Stora Lule vatten som vid Skalkasjön funnit rätt betydande sandåsar, hvilka han tydde såsom isälfsbildningar. Utmed morän mellan Purkijaure och Randijaure förekom en åsbildning, som förut tydts af SVENONIUS(?), FREDHOLM och MUNTHE såsom rullstensås, men af föredr. uppfattades såsom en radialmorän, i hvars fortsättning dock en isälfsbildning, Tallholmen i Purkijaure, anträffades. Dylika kombinerade bildningar hade nyligen i Föreningen af HÖGBOM omnämnts från Västerbotten.

Efter utflödet ur Stora Lule vatten framlöper Stora Lule älf först öfver moränmarker. Under en omkring 2 mil lång sträcka mellan Porjus och Ligga utgöras älfstränderna öfvervägande af fast berg. Inom detta område återfinnes älfvens viktigaste vattenfall, Porjuskatarakterna och Harsprånget. Därefter vidtager på en sträcka af omkring 3 mil nästan

uteslutande moränmarker, uti hvilka älven vid högre vattenstånd utbildat terrasser, som sedermera genomskurits till ett djup af ända till 15 å 20 *m*. För detta område är förekomsten af forsar och strid ström karakteristiskt, under det att egentliga vattenfall saknas. Älven under den följande färden på älven erhöles bekräftelse på den sålunda gjorda iakttagelsen, att moränmaterial föranleder uppkomsten af fors och stark ström, under det att fast berg är ett nödvändigt villkor för uppkomsten af ett vattenfall.¹

Vid Messaure börja älfsandsbackarna. De första af dessa innehålla talrika stora och små drifisblock, som ligga porfyriskt inströdda i den för öfrigt mycket jämna och väl skiktade sanden. De visa, att denna aflagrats utanför en i vatten mynnande arm af inlandsisen. Först nedanför Kuouka börjar den blockfria älfsanden, hvilken tydligen härrör från en tid, då inlandsisen ej längre utsände någon arm i den fjord, som fyllde Lule älfs dalgång. Tydligtvis har älfsanden afsatt sig såsom en æstuariebildning i den innersta delen af denna fjord, och allteftersom hafvet drog sig tillbaka, flyttade sig detta æstuarium längre ut. I samma mån som landet höjde sig, började emellertid den sannolikt mycket vattenrika älven att skära ned en bred fåra i sina egna aflagringar. En del af dem kvarlämnades därvid såsom terrasser vid stränderna, medan det öfriga jämte den del af slammet, som alltjämt från inlandsisen bortfördes, bildade deltat i fjorden.

Utmed Lilla Lule älf träffas älfsanden endast till Pajerim; där ofvanför utgöras stränderna till största delen af morän samt i ringa utsträckning af fast berg och svämbildningar.

Typisk älfsand träffas ända nedåt Svartlä. Söder därom blir det material, som sammansätter älfbrinkarna, mera lerigt.

¹ Gränsen mellan fors och fall har härvid satts ungefär i öfverensstämmelse med språkbruket i trakten. Enligt detta behöfver ett vattenfall ej vara lodrätt utan endast jämförelsevis starkt lutande.

Hvarfvig och i allmänhet något sandig lera har äfven träffats under älsanden på flera ställen ända upp till Sjuksjöck vid Porsiafvan. Denna lera uppfattades af föredr. såsom glaciälera. Under denna träffades flerstädes, särskildt nära älfmynningen, återigen sand, hvilken väl borde uppfattas såsom rullstenssand. Under det att älsanden ej aflägsnade sig mycket från älfåran, så träffades leran, och förmodligen äfven rullstenssanden, på stort afstånd från densamma. De voro tydligen afsatta i hafvet utanför inlandsisens bräm.

Vid Heden och längre ned hade i leraflagringarna en horisont iakttagits, som visade torkfenomen. Måhända vore där gränsen mellan de senglaciala och postglaciala aflagringsarna att förlägga.

Inom den nuvarande flodbädden ägde fortfarande såväl erosion som ackumulation rum. På många ställen utgräfdes älfven kraftigt sand- och lerbrinkarna i närheten af vattenytan, hvarefter de öfre lagren nedstörtade. I terrasskanterna intill älfåran sågos därför här och hvar nedhängande växttorfmattor med öfver älfven lutande träd. I de af moränbäddar förorsakade forsarna tycktes fortfarande en märkbar erosion äga rum, enligt de upplysningar föredr. erhållit.

Medan djupet i forsarna i allmänhet var ringa, så var det däremellan på sina ställen ganska betydligt inom älf-sands- och lerområdena, där äfven älfvens bredd i allmänhet var rätt betydlig. Inom dessa trakter tycktes älfåran mångenstädes ha blifvit så stor, att på sina ställen ackumulation ägde rum. Dessa recenta svämbildningar utgjordes af vidsträckta grund, strandhakar eller strandsporrar tvärs öfver vikar m. m.

Med anledning af föredraget yttrade sig hrr SVENONIUS, MUNTHE och föredraganden.

Hr SVENONIUS ville — efter den oväntade upplysningen att föredragandens resa ståt i samband med S. G. U:s arbeten — ej undertrycka den anmärkningen till föredraget, att resan tycktes hafva inbringat föga eller intet nytt till vår kännedom om dessa intressanta trakter, samt att föredr. tydligen var tämligen obekant med det rika

material, som vid tidigare resor af Undersökningens tjänstemän eller andra forskare insamlats, t. o. m. i åtskilliga af de få fall, då någon del däraf blifvit publicerad. Isdelarens läge, åsarnas egendomliga uppträdande i förhållande till de lappländska *sjökedjorna*, lerornas beskaffenhet och förekomstsätt inom *älfvens forna fjordparti*, de recenta erosions- och ackumulationsföreteelserna m. m. voro ju alla gamla välkända, delvis skäligen elementära företeelser. En och annan mindre pålitlig uppgift hade framhållits af föredr. såsom fullt exakt, såsom att sandstränderna nedom Edefors nå »högst» 20 m öfver älfvens yta, eller att afbrottet i åsbildningarna nedom Hednoet räcker allt ned till Furunäset vid Gäddvik, medan dock de förra enligt tal:s nivellering *kunna* nå 30 m och på det senare området lika typiska åsbildningar finnas redan vid t. ex. Sävast och Tomholmen. Att föredr. upptäckt det nedersta Porjusfallet, vore ingalunda riktigt. Hela sträckan mellan Porjus och Harsprånget är nivellerad och afvägnings-siffrorna utsatta på den omsorgsfullt utförda topografiska bladkartan (1 : 200,000). Bland Vattenfallskommittéens i Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen deponerade papper — till hvilka tydliga hänvisningar göras i dess tryckta berättelser — ingår ock ett utdrag ur afvittringskartan (1 : 20,000) öfver denna sträcka jämte en mängd hydrometriska data.¹ Då så många kartografer, afvittringslandtmätare, vattenbyggnadsingenjörer och forstmän berest denna sträcka, finnes ingen plats för upptäckande af nya fallhöjder, som skulle kunna i minsta mån ersätta Harsprångets undandragande från nyttig användning.

En viktig grupp af företeelser syntes ha blifvit alldeles förbisedd af föredr., ehuru dessa äro mähända mer än något annat i pregnant mening karakteristiska för en del af »Norrälven» och af tal. flera gånger påpekats, nämligen de vildt praktfulla *cañonbildningarna* (»kårsö») i bergen på älfvens norra sida. Så t. ex. Måskas- och Nietsakårso med sina omkr. 50 m höga lodräta bergväggar, Mudduskårso med sina väldiga kaskader m. fl. Dessa cañons äro ej betydelselösa för tolkningen af de glaciala företeelserna. Ej heller hade föredr. omnämnt de märkvärdiga »*kielas*»-bildningarna i flodbädden just i denna trakt eller lämnat någon numera nära till hands lig-gande tolkning af Harsprångets bildning o. d.

Hr MUNTHE instämde med hr SVENONIUS däruti, att hr HAMBURG i sitt föredrag hade presterat väl litet nytt.

Hvad beträffar den profil från grannskapet af Heden, som uppgafs visa litorinalager ofvanpå lufttorkad »bitlera» och skulle angifva en transgression af Litorinahafvet efter en förutgången negativ strand-förskjutning hos det baltiska hafvet, hade föredr. icke framlagt något som helst bevis för riktigheten af sin uppfattning. Genom slanning af de olika lagren och undersökning på mikroorganismer hade denna

¹ De i kommittéens s. k. Större Vattenfallsbok särskildt omnämnda fallen äro tydligen sammanställda därför, att de ansetts mest lämpliga att uttagas i *en enda* anläggning; det nedersta fallet är där icke särskildt omnämndt, men dess tillvaro framgår fullt otvetydigt af de båda afvägnings-siffrorna, 362 och 311 m, på forssträckans öfversta del.

synnerligen viktiga fråga säkerligen kunnat tillfredsställande lösas. F. ö. hade föredr. intet nytt att meddela om vare sig Ancylossjöns eller Litorinahafvets utbredning inom de beresta trakterna.

Hvad åsen i Purkijaure beträffade, hvilken tal. uppfattat såsom en rullstensås, hvars fortsättning vore att söka mot NV upp till och i Randijaure, men af föredr. ansågs delvis böra tolkas såsom en radialmorän, vidhöll tal. riktigheten af sin uppfattning. Dock kunde han i fråga om den af föredr. omnämnda kullen med oskiktadt material mellan de båda nämnda sjöarna icke nu närmare yttra sig om dess karaktär.

Under en resa inom Lule älfs dalgång 1900 hade tal. iakttagit en del förhållanden, som syntes vara af intresse och förtjänta af en närmare undersökning. Bland dem var förekomsten uppe i älfsandsplanen af *med den nuvarande älfväran parallella långa erosionsdalar*, hvilka tal. tänkt sig uppkomna i samband med dess plans höjning öfver hafsyttans nivå. En annan af tal. i dagboken omnämnd sak var uppträdandet af *växtförande lager under mäktiga älfsands-afslagrings* i närheten af Porsi.

Äfven en del andra frågor, som kunde ha varit anledning att här framdraga, måste tal. utesluta, af den orsak att föredr. haft tal:s dagböcker och kartor till läns från Sveriges Geologiska Undersökning men icke återställt dem förrän så sent, att det icke varit tal. möjligt att upplifva minnet af de rön, han under sin resa gjort.

På hrr SVENONIUS' och MUNTHERS anmärkningar genmålde hr HAMBERG ungefär följande. Den framställda anmärkningen, att föredraget innehållit föga eller intet nytt vore lika oberättigad som den, att framställningen ej vore fullständig. Tal. hade, såsom titeln på föredraget angaf, ingalunda afsett att gifva en fullständig framställning. Det hade för öfrigt icke varit tal om någon fullständig undersökning, och en sådan hade naturligen icke kunnat medhinnas på den korta tid af ungefär fjorton dagar, som tal. för beresandet af den omkring 30 mil långa sträckan hade använt.

Det var själfklart, att vid ett studium af den ifrågavarande trakten en eller annan observation skulle på ett eller annat sätt komma att stå i samband med tidigare observationer. Det var därför ej afgjort, att den vore värdelös. Att isdelaren legat öster om högfjällen, var ju sedan länge bekant, men det kunde ej anses värdelöst, att tal. genom nya räffelobservationer närmare bestämt dess läge. Tal. gjorde ej anspråk på att vara den förste, som iakttagit rullstensåsar på större afstånd från kustlandet, då FREDHOLM och SVENONIUS omtalat sådana från de nedre delarna af de stora sjöarna i andra trakter af Lappland. Tal. hade funnit dylika bildningar utmed Lule älfs vattendrag jämförelsevis mycket längre in, nämligen nästan ända till inlandsisens höjdaxel; att detta i föredraget omnämndes, vore väl intet klandervärdt. Tal:s uppfattning af älfsandslagrens uppkomst stämde icke öfverens med någon af de äldre teorierna för desamma, likaledes hade tal. ej hört eller sett flertalet af de af honom skildrade erosions- och ackumulationsföreteelserna omnämnas från någon af de norrländska älfvarna.

Den af tal. omnämnda förekomsten af färsk lera öfver bitlera kunde väl knappast förklaras utan att antaga en rätt betydande nivåförändring. En undersökning af en del af de hemförda ler- och sandprofvnen på diatomacéer hade länge varit påtänkt, men på grund däraf, att de enda specialisterna på detta område i vårt land sedan någon tid tillbaka varit sjuka, hade denna undersökning måst uppskjutas.

På grund af den vid sammanträdet långt framskridna tiden hade tal. ej medtagit åtskilliga af honom observerade förhållanden, som han ej ansåg vara af större vikt. Hit hörde de små sänkor, som på älfvandsplanen framgå parallellt med älfväran. Tal. hade åtskilliga anteckningar om dylika; att i ett föredrag, som icke gjorde anspråk på fullständighet utan endast afsåg att framställa vissa drag af älfvens geologi, närmare uppehålla sig vid de ifrågavarande bildningarna, som väl fingo anses vara af underordnad intresse, hade tal. icke trott sig skyldig att göra.

De ifrågavarande dagböckerna hade lånats i vederbörlig ordning; att de väl sent återställts medgäfvos, men tal.s tid hade varit så strängt upptagen, att han ej förr hunnit se igenom dem.

Dr SVENONIUS' anmärkning, att sandstränderna nedanför Edefors kunde nå 30 m, var riktig. Tal. hade själf afvägningar som bekräftade detta. Men i regeln voro älfskärningarna söder om nämnda ställe lägre än högre upp utmed älfven. Vid Suppatsalet ofvanför Kuouka hade tal. exempelvis funnit sandstränder af 50 m höjd.

Något afbrott i åsbildningen vid Hednoret hade tal. aldrig framhållit. Tal. hade utmed älfvens nedre del funnit rullstensåsbildningar strax öster om Hednoret, strax väster om Grufberget vid Säfvast, vid Gäddvik nära Luleå samt dessutom på flera ställen af leror betäckta sandlager, som han uppfattade såsom glacialsand. Att dessa fynd skulle representera någon slags fullständighet hade han aldrig tänkt, då han ej afsett att utföra en fullständig rekognoscering, och afbrott i rullstensbildningarna så ofta förekomma.

Att tal. upptäckt det nedersta Porjusfallet hade han ej direkt yttrat, men om saken skulle drifvas till sin spets, vore han hågad att gifva iakttagelsen denna formulering, så snart det icke kunde visas, att det ifrågavarande fallet finnes omnämndt i någon tryckt skrift eller utsatt på någon offentlig karta. Att en mängd personer färdats mellan Porjus och Harsprånget bevisade ingenting, gångstigen går där långt öster om älfven, och de allra flesta hade icke sett de nedre af Porjuskatarakterna, som lågo ganska otillgängligt. En och annan hade väl sett det ifrågavarande nedersta fallet, men då denna iakttagelse på intet sätt var offentliggjord, och då det låg på statens mark men det oakadt ej funnes upptaget i den för endast två år sedan af Vattenfallskommittéen utgifna förteckningen på statens vattenfall, hvilken med afseende på större fall gjorde anspråk på fullständighet, så kunde tal. enligt vedertaget bruk för naturvetenskapliga upptäckter anse sig hafva prioritet på att hafva upptäckt detsamma. Åtminstone

ansåg sig tal. under sådana förhållanden berättigad att i ett föredrag omnämna det såsom ett förut ej uppmärksammat vattenfall.¹

¹ Referatet af dr SVENONIUS' anförande öfverensstämmer ej h. o. h. med det muntliga. Så vidt undert. kan erinra sig, yttrade han, att alla vattenfall i Lule älf voro afvägda och sålunda kända. I referatet är hans yttrande emellertid så försiktigt formuleradt, att anmärkningen tyckes kvarstå utan att egentligen göra det. I referatet säges nämligen ej, att alla vattenfallen äro afvägda utan endast, att hela sträckan mellan Porjus och Harsprånget är nivellerad och afvägningssiffrorna utsatta på den topografiska kartan. Detta bevisar emellertid ingenting, ty endast få siffror stå utsatta på kartan, och några siffror, hvaraf den nedersta Porjuskataraktens tillvaro eller fallhöjd skulle framgå, finnas ej. Hänvisningen till ett utdrag ur afvittringskartan i 1:20,000, hvilken förvaras bland Vattenfallskommittéens otryckta handlingar, är äfven värdelös, då på denna ej heller några upplysningar om detta vattenfall finnas. I en senare tillagd not medgifves dock, att det nedersta fallet ej är särskildt omnämndt, men — tillägger dr S. — dess tillvaro framgår otvetydigt af de båda afvägningssiffrorna 362 och 311 på bladkartan. Samma sak har under tecknad äfven fästas uppmärksamheten på uti en uppsats om Porjuskatarakterna i Turistföreningens årsskrift för 1905. Af denna brist i fallhöjd af omkring 30 m framgår emellertid icke utan vidare undersökningar, hvar den är att förlägga. I själfva verket är den att fördela på flera olika afsatser.

Senare tillägg af föredr.

Vid mötet utdelades N:o 233 af Förhandlingarna.

**Om ett fynd af kvartär myskoxe vid Nol, NNO om
Göteborg.**

Af

HENR. MUNTHE.

För någon tid sedan mottog professor A. G. NATHORST från byråchefen WILHELM BERG i Göteborg några smärre fragment af däggdjursben, som enligt uppgift hade funnits i ett sandlager c:a 25 m under jordytan i det väster om Göta älf befintliga stora grustaget midtemot Nols järnvägsstation, 2.5 mil NNO om Göteborg. Byråchefen BERG betonade i bref till prof. NATHORST, att benen med visshet hade träffats inbäddade i det nämnda sandlagret, som befann sig i ursprungligt läge, och att sålunda hvarje tanke på en sekundär inlagring genom ras o. d. var utesluten. En granskning af benen gaf också vid handen, att de måste vara af mycket hög ålder.

Som det alltså var ytterst sannolikt, att här förelåg ett fynd af stort vetenskapligt intresse, var det mycket önskvärdt, att fyndplatsens geologiska förhållanden med allra första blefvo närmare undersökta. Prof. NATHORST var emellertid förhindrad att själf utföra denna undersökning, hvarför han föreslog chefen för Sveriges Geologiska Undersökning, prof. A. E. TÖRNEBOHM, att uppdraga åt mig att besöka Nol, ett uppdrag som jag också erhöll och för hvilket jag uttalar min tacksamhet till dem båda.

Byråchefen BERG hade varit så förtänksam, att han anmodat byråassistenten, ingenjör S. HOLMGREN, att utföra en nivellering från älfven och upp öfver grustaget vid fyndplatsen. Detta hade skett dagen före min ankomst till Göteborg, och jag hade dessutom förmånen af ingenjör HOLMGRENS ciceronskap och goda hjälp äfven vid undersökningen af lokalen. Den af ing. HOLMGREN uppgjorda profilen meddelas på sidan 176. För dessa herrars värdefulla bistånd och visade intresse för saken stannar jag i en särskild tacksamhetsskuld.

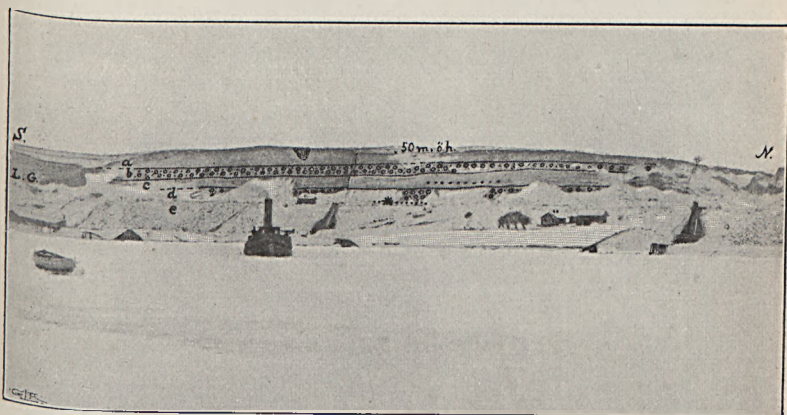
Traktens topografiska och geologiska hufvuddrag.

Hufvuddragen af traktens topografi och geologi kunna i korthet sammanfattas sålunda.¹ Göta älfs prekvartärt anlagda storslagna och markerade dalgång framstryker här i NNO:lig riktning — mellan älfvens bifurkationspunkt vid Kungälf och förbi Nol. Dalen är sträckvis inramad mellan ansenliga urbergshöjder, hvilkas sänkor i större eller mindre grad äro upptagna af kvartära bildningar. Bland dessa senare utgör morängruset hufvudmassan väster om älfven, medan yoldialera och yngre aflagringar synas vara förhärskande i öster. Troligt är, att morän- och isälfsgrus samt marina senglaciala aflagringar ursprungligen hafva utfyllt en stor del af den djupa dalgången men sedan i senglacial-postglacial tid till stor utsträckning borteroderats, då trakten första gången höjde sig ur hafvet. Under denna höjning och den därpå följande postglaciala sänkningen utbildades sannolikt den i allmänhet markerade brant, som nu inom stora sträckor bildar dalens västra sida. En del af denna brant är bunden vid *Dösebacka f. d. exercisplats*, som utgör en betydande ansvällning af grusiga lager, hvilka på de geologi-

¹ Jämför de topografiska kartorna, bladen Göteborg och Borås, i skalan 1:100,000 samt de geologiska kartbladen Göteborg (S. G. U., Ser. Ac, skalan 1:100,000, N:o 4, 1902) af ALBERT BLOMBERG och Borås (S. G. U., Ser. Ab, skalan 1:200,000, N:o 7, 1883) af AXEL LINDSTRÖM.

ska kartorna äro betecknade såsom »rullstensgrus» men, såsom vi skola se, i själfva verket utgöra en blandning af sådant grus och sand samt morängrus. Ytan af denna ansvällning ligger i allmänhet 60 å 80 m öfver hafvet och sänker sig efter hand ned till sand- och lerslätten i väster. Yoldiahafvet, som i trakten torde hafva nått upp till ca 100 m höjd, har alltså sköljt ansvällningens yta, medan det postglaciala hafvets öfversta gräns synes vara att förlägga vid ca 30 m ö. h.¹ Denna gräns framträder här sträckvis såsom en väl markerad erosionsterrass i Dösebacka-branten mot Göta älf.

Fig. 1.

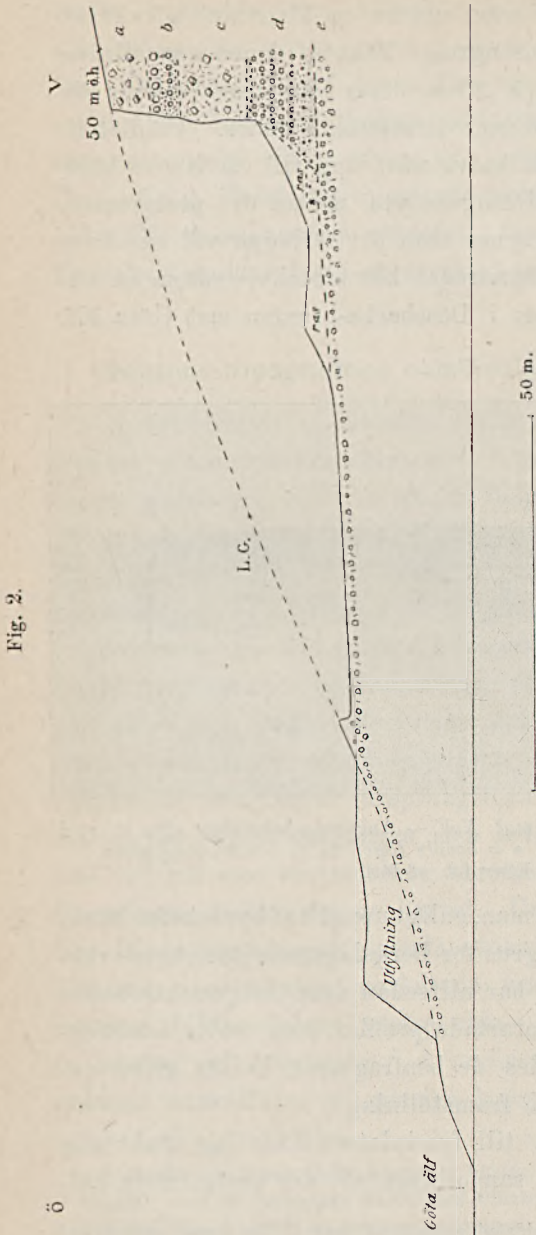


Vy öfver grustaget midt emot Nol. — Angående betydelsen af *a*, *b*, *c*, *d* och *e* se texten, sid. 177. * = benets läge. L. G. = Litorinagränsen.
Efter fot. af förf.

Det är i denna brant man, enligt uppgift af byråchefen BERG, år 1876 började hämta grus för Bergslagernas järnvägars räkning. Grushämtningen har alltsedan dess fortgått härstädes, och i botten af de storartade profiler, som delvis åskådliggöras af fig. 1, hittades de benfragment, hvilka gifvit anledning till föreliggande framställning.

Före min ankomst till fyndplatsen hade jag tänkt mig den möjligheten såsom sannolikast, att det postglaciala haf-

¹ Enligt godhetsfullt meddelad uppgift af prof. G. DE GEER, som afvägt densamma med tub.



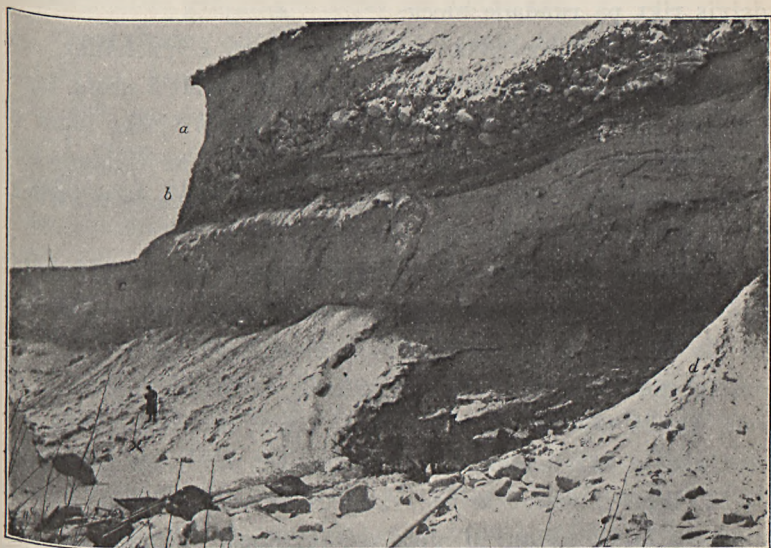
Profil från Göta älf mot V öfver grustaget mitt emot Nol. — Angående betydelsen af a, b, c, d och e se följande sida.
L. G. = Litorinagränsen.

vet vid sin transgression härstädes nedbrutit »rullstensåsen» till en sådan kolossal utsträckning, att de uppgifna 25 m mäktiga gruslagren kommit att betäcka sanden med benlämnin-garna. Dessa kunde i sådant fall vara af senglacial eller postglacial ålder. Redan vid en första blick på profilerna blef det emellertid klart, att så icke kunde varaförhållandet, utan att den öfverliggande mäktiga lagerserien uppbygges af glaciala bildningar in situ. Jag skall nu lämna en beskrifning af denna serie, sådan den under ett några timmars besök en kall vinterdag, då lagren i allmänhet voro frusna

och en del af profilen dessutom snötäckt, kunde af mig dechiff-
reras.

Fotografien figur 1, gifver en orienterande öfversikt
öfver den mot Göta älf vettande branten med det största
sammanhängande grustaget. Detta är, som nämnt, beläget
midt emot Nols järnvägsstation, och *själfva fyndplatsen* för
benet — på bilden utmärkt med ett * — ligger, närmare an-

Fig. 3.



Lagerföljden vid fyndplatsen för myskoxebenet. × (åt vänster nedtill) =
benets läge. — Angående betydelsen af a, b, c, d och e se nedan. — Fot. af förf.

gifvet, VNV om stationen, d. v. s. på kartbladet Borås, strax
NNO om den punkt, där västra älfstranden skär kartgränsen
till bladet Göteborg.

Profilen är norr härintill af följande allmänna utseende
(jämför tvärprofilen, fig. 2 och bilden, fig. 3):

- | | | | |
|--|-----|-------|---|
| a) Morängrus | c:a | 6 | m |
| b) Isälfsgrus | » | 4—5 | » |
| c) Morängrus | » | 9—10 | » |
| d) Isälfsgrus, nedtill ersatt af -sand | » | 8—9 | » |
| e) Morängrus | | flera | » |

Profilen i grustaget har i hufvudsak detta utseende under en sträcka af 300 å 400 *m*.

Moränbäddarna, lagren *a* och *c*, bestå i allmänhet af mer eller mindre sandig och lerig, typisk bottenmorän, hvars sandiga beskaffenhet förklaras däraf, att de bildats hufvudsakligen på bekostnad af de närmast underliggande lagren *b* och *d*, som bestå af rentvättadt och vanligtvis väl skiktadt, typiskt isälfsgrus och -sand. Lagret *b* är, såsom fig. 3 visar, delvis rikt på rundade block.

Äfven den understa delen af lagret *c* innehåller, som synes, tämligen talrika block. Ungefär midt i detta lager märkes ett mot S utkilande, några få *dm* tjockt lager af sandblandadt grus, och andra tunnare ränder af liknande material, särskildt högre upp i samma lager, förläna detta sträckvis (åt N) en viss lagring.

Blocken och stenarna i profilens olika lager bestå, såvidt jag kunde finna, *uteslutande af urbergsbergarter*. Ett par af de många arbetarna sade sig visserligen hafva iakttagit någon enda sten af flinta vid grustagets botten, men som de icke kunde utpeka något bestämdt lager, hvarifrån dessa stenar skulle härstamma, är det sannolikt, att dessa ursprungligen legat i det marina svallgrus af sen-glacial ålder, som ställvis bildar ytan af den öfre moränen. Denna har möjligen t. o. m. varit betäckt af *yoldialera*, enär yoldiahafvet i trakten, som nämndt, en gång stått ända till c:a 50 *m* öfver den meddelade profilens högsta punkt. Den enda rest af *yoldialera*, jag kunde upptäcka i den några hundra *m* långa profilen, fanns i en c:a 5 *m* djup, markerad insänkning i den öfre moränen något SSV om fyndplatsen för benen.¹

¹ Den nämnda insänkningen, som tyvärr icke var åtkomlig, är synlig öfverst å fig. 1, snedt till höger öfver ångbåten. På hvad sätt den uppstått, kan jag icke afgöra. Skulle den visa sig hafva någon längre utsträckning åt väster, är det sannolikt, att här föreligger en liten erosionsdal, som alltså skulle tyda på, att moränen legat höjd öfver Yoldiahafvet, innan detta betäckte trakten, eller m. a. o. att landets maximisänkning inträffat först efter landisens tillbakaryckande från området, såsom BRÖGGER anser sig hafva ådagalagt i fråga

Benet hittades i det knappt metertjocka lager af *ren-tvättad typisk isälfssand*, som utgör understa delen af lagret *d*. Detta sandlager innehåller endast spridda små stenar samt ännu sparsammare block. De båda arbetare, som under gräfningen i den friska skärningen funno benet, omtalade, att detta låg i sanden något under ena kanten af ett vid pass 2 *dm* långt och c:a 1 *dm* tjockt block och med full visshet i ett lager, som aldrig varit blottadt, när den öster ifrån framskridande gräfningen först nu nådde hit.

Benet hade vid gräfningen skadats af spaden och sönderfallit i flera delar. Benets hela utseende — ljust, vitt-radt, lätt och med en massa fina, delvis hopsintrade sandkorn inne i äfven de minsta håligheterna — visar också med bestämdhet på, att benet är af mycket hög ålder, och den möjligheten, att det skulle ha kommit hit genom ras från något annat lager, kan därför anses helt och hållet utesluten. Skulle man ändå tänka sig en sådan möjlighet, visar den fina rena sanden i benets håligheter, att benet åtminstone icke kan härstamma från något annat lager än en öfverliggande del af lag. *d* eller från lag. *b* men däremot hvarken från de lerblandade moränbäddarna eller från yoldiasvallgruset eller -leran. Ej heller kan man tänka sig, att benet af räfvar eller andra djur kunnat hitföras i postglacial tid, när dessa i sådant fall skulle hafva grävt sig in vid pass 70 *m* i backen. På dylikt sätt kan benet ej heller ha hitkommit i senare tid, emedan arbetet i grustaget fortgått hela året om under ett par 10-tal af år.

Att benet verkligen anträffades in situ i det lager, hvarifrån det uppgifvits, bestyrkes också däraf, att det, såsom vi strax skola se, med all sannolikhet tillhört ett *glacialt djur*, en *myskoxe*, som aldrig, såvidt kändt, anträffats fossil i norra Europas kvartära lager yngre än den sista nedisningens morän.

om sträcken Västra Sverige—Kristianiatrakten (Om de sen-glaciale nivåförändringar i Kristianiefeltet. Norges Geolog. Undersög., No. 31, Kristiania 1900 och 1901). I annat fall, om här föreligger blott en grop, som vore att jämföra med en jättegryta, torde denna ha uppkommit genom isälfscrosion, medan landisen ännu betäckte trakten.

Inga andra fossila lämningar, vare sig ben eller skal o. d., hafva funnits i grustagen vid Nol.

Närmast under den benförande sanden följer ett något lerigt och grusigt, *hårt packadt lager af öfvervägande sten och block*, hvori man aldrig nedtränger, af den orsak att det är för svårt att bearbeta. Det får därför tjäna som »golf» i grustaget. På grund af det frusna tillstånd, hvori detta lager vid mitt besök befann sig, kunde ej med visshet afgöras, om här föreligger en tredje moränbädd eller en fortsättning af isälfsgruset lag *d*. Enligt de upplysningar och prof, jag sedermera erhållit, är det emellertid uppenbart, att lagret är att hänföra till *moränbildningarna*.

Ytterst sällan lär det hafva händt, att fast berg anträffats undertill i grustaget, sannolikt närmast under den sistnämnda moränen. Någon håll var emellertid ej blottad vid tiden för mitt besök.

Af det sagda framgår, att såväl det benförande lagret som de detta öfver- och underlagrande bildningarna äro af *glacialt ursprung*, och för frågan om det benförandet lagrets ålder är det af vikt, att dettas underlag utgöres af *morän*.

Innan vi försöka att närmare besvara åldersfrågan, skola vi förutskicka en redogörelse för det funna benet.

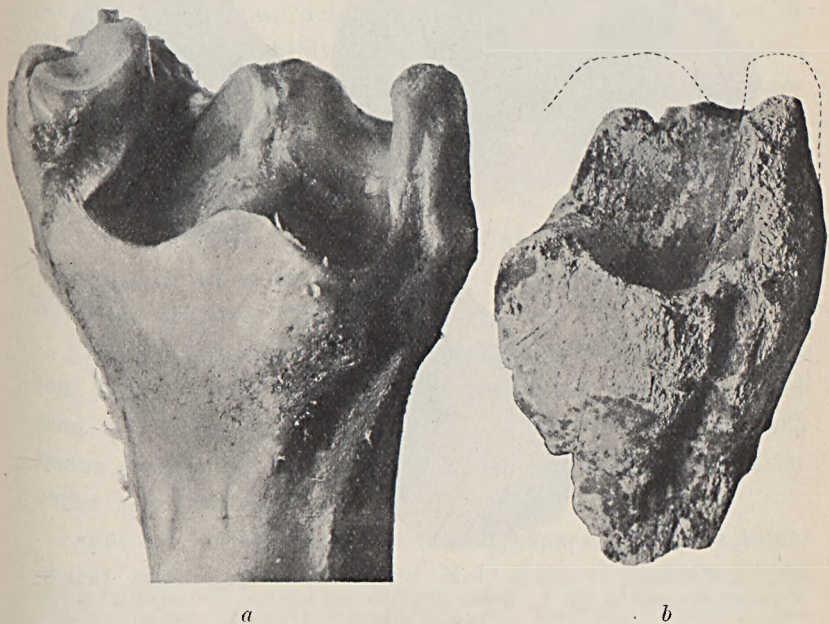
Benet och dess ålder.

Bland de insända benfragmenten, som med all sannolikhet ursprungligen sammanhängt, finnes ett, som visar en tämligen väl bibehållen del af en *ledyta* och därtill angränsande partier, och det är detta fragment, som legat till grund för nedan anförda tvenne utlåtanden rörande den djurart, benet tillhört. (Jämför fig. 4 och 5).

Prof. EINAR LÖNNBERG, som först gjort detta till föremål för en noggrannare undersökning, har härom godhetsfullt meddelat följande: »Benet utgör *nedre delens vänstra hälft af en idisslars högra tibia*. För närmare utrönande af den

art, benet tillhört, har detta jämförts med motsvarande del af *tamboskap*, *uroxe*, *kronhjort*, *jättehjort*, *ren*, *myskoxe* m. fl. Med afseende på såväl storlek som ledytans och angränsande delars form m. m. är öfverensstämmelsen allra störst med *myskoxe*, under det att alla de öfriga anförda formerna till följd af antingen betydligt olika storlek eller ledytans större djup o. s. v. med lätthet kunna skiljas från myskoxen. *Det synes därför högst sannolikt, att det ifrågavarande benstycket tillhört en myskoxe (Ovibos moschatus BLAINV.)*»

Fig. 4.



Nedre delen af högra tibia af myskoxe. a = tillhörande ett recent djur, b = det fossila från Nol. Sedda från baksidan. — Något mera än nat. storlek.

Senare har benbiten sändts till inspektör HERULF WINGE i Köpenhamn, som benäget afgifvit följande utlåtande om detsamma: »Ogsaa jeg er, ligesom Prof. LÖNNBERG, mest tilbøjelig til at tro paa *Ovibos*; hvad der kunde tale herfor, er dels, foruden den store Lighed i det hele, Koglens stærke Opsvulmning ovenfor Ledfladen, en Egenskab, der dog ikke

altid findes hos *Ovibos* (Skinneben af 4 voxne Skeletter i løse Knogler foreligge i Øjeblikket), dels den brede tudformede forreste Munding af Furen for den indre Ledrulle af *Astragolus*; særlig denne sidste Egenskab synes at have Værd. Men Overensstemmelsen med *Ovibos* er ellers ikke i den Grad slaaende, at al Tvivl er udelukket. En Mulighed, ikke

Fig. 5.



Samme ben som å fig. 4. Sedda uppifrån mot ledytan. — Obetydligt mindre än nat. storlek.

saa ganske lille, er der ogsaa for smaa, tamme Oxer. Findestedet kan neppe være nogen ubetinget Hindring i denne Henseende; hos os se vi, hvorledes Husdyr-Knogler kunne komme ind paa de mærkeligste Steder.»

Såsom af dessa båda utlåtanden framgår, är det icke fullt afgjort, att benet verkligen tillhört en myskoxe. Dock synas sannolikheterna härför vara så stora, att knappast

någon tvekan återstår, särskildt då den af WINGE framkastade enda möjligheten, den nämligen att benet skulle kunna härröra från en liten tam ox, måste, af skäl som förut anförts, anses vara fullkomligt utesluten.

Afbildningarna, figurerna 4 och 5, visa utseendet hos det fossila benet, jämfördt med motsvarande del hos en omkr. 4 år gammal recent myskoxe.

Såsom af figurerna synes, är det fossila benet något större och kraftigare utveckladt än det recenta. Det har därför möjligen tillhört ett äldre djur än detta senare. Benet är, som synes, delvis ganska mycket afnött. Den af WINGE såsom särskildt karakteristisk för *Ovibos* framhållna breda tutformiga främsta mynningen af fåran för astragalus inre ledrulle är bäst synlig upptill åt höger å figur 5 c.

Det förevarande fyndet af fossil myskoxe är det första kända från Fennoskandia. Endast ett sådant fynd är bekant från Danmark. Detta utgöres af en hufvudskål, funnen 1888 på nära 2 m djup i »märgel» vid Bannebjerg, c:a 2 mil NNV om Hilleröd, Själland.¹

Myskoxen är, som bekant, i nutiden ett högarktiskt djur, som anträffats lefvande blott i östra och norra Grönland samt på Nordamerikas tundror, och man torde med skäl kunna antaga, att djuret lefvat under liknande villkor äfven under kvartärtiden.

För att belysa frågan om den myskoxes geologiska ålder, hvaraf lämningar funnits vid Nol, skola vi meddela några upplysningar om artens uppträdande särskildt i Europa under sistnämnda tid.

De äldsta fossila lämningar af myskoxe, som öfver hufvud taget äro kända från Europa, torde vara de, som anträffats i Cromer forest-bed (SÖ:a England). Angående hithörande bild-

¹ HERULF WINGE: Om nogle Pattedyr i Danmark. Vidensk. Medd. Naturhist. Foren. 1899, sid. 305. (Ibid. 1904, sid. 286). — Enligt benäget meddelande af inspektör WINGE är fyndet »poleradt» d. v. s. en »Rullesten». »Märgeln», hvori det hittades, uppfattas af RÖRDAM såsom den öfre moränen.

ningars ålder äro meningarna dock delade, i det dessa bildningar hänföras än till yngsta pliocen, än åter till den preglaciala eller t. o. m. till den första interglaciala tiden.¹

Myskoxen är vidare funnen i V:a, SV:a och mellersta Europa, utanför de yttersta gränserna för såväl den nordeuropeiska som Alpernas och Pyrenéernas största nedisningsområden. Dessa fynd torde utan vidare vara att hänföra till tiden för denna nedisnings maximum. Myskoxen lefde då därstädes tillsammans med *renen* (*Rangifer tarandus* var. *grönlandicus*), *polarräffen* (*Canis lagopus*) m. fl., och t. o. m. *människan* uppträdde på skådeplatsen, fastän sannolikt icke äfven på de mest ogästvänliga trakter, som beboddes af myskoxen, utan fastmera inom angränsande områden, där *mammuten*, *bison*, *jättehjorten* m. fl. och tidvis möjligen äfven *renen* hade sitt tillhåll.

Vid den stora nordeuropeiska landisens afsmältning följde myskoxen och andra högarktiska former närmast den tillbakaikande iskanten, och efter hand som klimatet blef bättre, ryckte en mängd andra mindre köldhårdiga former in öfver de förut istäckta områdena. Talrika lämningar efter dessa djur hafva, som bekant, träffats ända uppe i norra Tyskland. De tillhöra både arktiska, boreala, tempererade och sydliga former såsom *muskoxen*, *grönlandsrenen*, *mammuten*, *ullhåriga noshörningen*, *jättehjorten*, *bison*, *uroxen*, *lejonet* m. fl., och t. o. m. *människan* är representerad här. Längre i norr blifva dylika lämningar med ens mycket sällsynta både till

¹ JAMES GEIKIE: The Classification of European glacial deposits. Journ. of Geology, Vol. 3, 1895, sid. 241.

Den sist anförda uppfattningen synes vara den sannolikaste, enär arktiska och boreala djurformer träffats dels i »skogsbäddens» undre lager (*muskoxen* m. fl. tillsammans med trol. sekundärt inbäddade pliocena och preglaciala former såsom *Elephas meridionalis*), dels ock i de underliggande Crag-bildningarna (Weyborn och Chillesford Crag med *Astarte borealis*, *Cyprina islandica*, *Yoldia*-arter m. fl.). Högre upp, ofvanpå den egentliga skogsbädden med tempererade former (*Trapa*, ek, bok o. s. v.), följa efterhand åter arktiska lager med bl. a. *Salix polaris* (först funnen härstädes af NATHORST) och direkt härpå bottenmorän, representerande den stora nedisningen.

arter och individer, hvarjämte fynden blott utgöras af enstaka delar af djuren (ben, tänder o. d.). I Danmark känner man sålunda från sannolikt denna tid ett 30-tal dylika fynd af *mammut* jämte det förut omtalade fyndet af *myskoxe*, från Sverige endast 3 fynd af *mammut*, alla från Skåne, från Finland 3 samt från Norge blott 1 fynd af sistnämnda djur.

Till samma kategori höra troligtvis äfven några bland de enstaka lämningar af *hvaldjur*, som i vårt land träffats antingen *ofvanför den högsta yoldiagränsen* eller ock *i morän* nedanför denna gräns. I förra fallet åsyftas bl. a. några få fynd i Skåne¹ samt ett fynd (bestående af ett skulderblad samt två rebben och två kotor), som uppgifves härstamma från Lyckås i Skärstads socken, Småland, litet Ö om Vättern,² i det senare åter ett icke förut i litteraturen omtaladt fynd af en *hvalkota*, som 1889 anträffades vid plöjning på c:a 0.3 m djup i (eller på?) morängrus mellan Solberga och Källingemöre i Köpings socken, Öland, och hemförts till Sveriges Geol. Unders. af G. HOLM, med hvilken medgivande det här omtalas.

Till denna samma kategori af fossila kvartärdjur anser jag slutligen, att den nyligen funna obetydliga lämningen af *myskoxe* vid *Nol* rättast bör föras.

Flertalet af de anförda, blandade faunor tillhörande djurlämningarna från norra Tyskland och samtliga sådana från nordligare trakter (med undantag möjligen af någon enstaka från Danmark?) hafva emellertid tillhört djur, som icke lefvat på den plats, där deras lämningar funnits inlagrade, utan hafva transporterats längre eller kortare väg med landisen och dess

¹ Vid ett föregående tillfälle har jag (Balt. havvets kvartära historia. Bih. K. Vet.-Akad. Handl., Bd 18, Afd. II. N:o 1, 1892, sid. 103) uttalat mig för deras pre- eller interglaciala ålder, emedan de måste antagas vara transporterade med landisen till fyndplatserna.

² Sistnämnda fyndort har förut antagits ligga inom Yoldiahavvets utbredningsområde. Detta antagande synes dock vara oriktigt, såsom jag vid ett annat tillfälle skall visa. Möjligt är, att benen ursprungligen hittats anorstädes än vid Lyckås och blifvit förda äfven hit liksom senare till Skokloster, där de nu förvaras.

älfvar. Detta framgår däraf, att de träffats antingen i den öfre moränen eller i denna underlagrande fluvioglaciala lager, som i sin tur ställvis hvila på en äldre morän.¹ Då nu landisen, som transporterat benlämningarna, utbredt sig från Skandnaviens centrala delar mot V och SV öfver mellersta Norge, mot SO öfver Finland samt mot S och SV resp. SO öfver södra och SV:a resp. SÖ:a Sverige och därefter, under detta första skede af sin förnyade utbredning, torde ha framskridit öfver norra Tyskland i en N—S:lig, västligare i en NO—SV:lig riktning och öfver Danmark i V- och NV:lig riktning, är det sannolikt, att dessa djurrester medförts från närmare landisens centrum liggande trakter, där djuren lefvat och inbäddats under den närmast föregående interglaciala tiden. Lämningsarna i norra Tyskland samt i Skåne och Danmark kunna tänkas till en del vara förda från så närliggande trakter som det sydbaltiska området, såsom DE GEER förut framhållit ifråga om mammuten,² medan de i Finland och Norge

¹ En del fyndorter särskildt utanför den sista nedisningens gränser förete en interglacial fauna af mera oblandad prägel, såsom t. ex. *Taubach* vid Weimar med en tämligen ensartad tempererad fauna utan arktiska element (*urore*, *bäfver*, *Elephas antiquus*, *grottelejon* m. fl. och paleolitiska redskap). En annan möjligen nära lithörande fyndort är den klassiska, af NEHRING beskrifna lokalen *Thiede* nära Braunschweig med en glacial *tundrafauna* underst (*myskoxe*, *fjällräf* o. s. v.) samt en *stjäppfauna* upptill (med flera *stjäppformer*, *mammut*, *lejon* o. s. v.). Det är nämligen icke uteslutet, att dessa lager bildades närmast efter den stora landisens afsmältning från trakten och innan den sista nedisningen inträdde, hvilken icke nådde fram till den här ifrågavarande trakten. Enligt NEHRINGS åsikt åter skulle tundrafaunan hafva lefvat här ungefär samtidigt med den sista nedisningens maximum och stjäppfaunan vid landisens afsmältning, d. v. s. i sen-glacial tid. Det sydbaltiska och därför liggande trakter samt Nordsjöområdet o. s. v. voro då stadda i höjning, hvilken fortsatte in i ancylustiden. Är denna förslagsmening riktig, finge man väl tänka sig, att *myskoxen*, *mammuten* m. fl. former, som lefde vid och utanför iskanten, tidigt sökte sig öster ut samt mot NO uppåt Sibirien och Nysibiriska öarna, där de, som bekant, träffas fossila i lager, som icke äro täckta af morän. Till Danmark, Sverige o. s. v. synas de däremot icke hafva följt efter den i sen-glacial tid tillbakaryckande iskanten.

² GERARD DE GEER. Skandnaviens geografiska utveckling efter istiden. Stockholm 1896, sid. 51.

samt i viss mån äfven det vid Nol gjorda fyndet förutsätta isfria områden närmare Fennoskandias centrala delar.

Att förhållandena varit de nyss anförda, synes bekräftas däraf, att de sistnämnda fynden tillhört djur af arktisk och boreal prägel, medan faunan inom sydligare trakter tillhört djur af såväl nämnda som, vanligare, sådana af tempererad och t. o. m. sydlig prägel. Den omständigheten, att lämningarna äro så ytterst sällsynta inom mera centrala områden men däremot allmänna inom periferiska trakter, står i samband därmed, att faunan inom de förra varit relativt fattig, inom de senare åter rik på arter och individer. En bidragande orsak till den nämnda olika frekvensen har gifvetvis äfven varit den, att landisen inom de centrala områdena spelat en hufvudsakligen eroderande och transportörande, inom de periferiska åter en öfvervägande ackumulerande roll.

Ehuru man icke kan bestämdt förneka möjligheten af att det vid Nol funna benet ursprungligen legat inbäddadt i ett lager från *preglacial tid*, måste man dock anse denna möjlighet ytterst osannolik, när man besinnar, att landisen öfverallt eljest i hela Fennoskandia, såvidt bekant, bortsopt icke blott alla vid kvartärtidens inträde här förefintliga aflagringer, som voro yngre än eocentiden¹ utan äfven det mer eller mindre mäktiga täcke af vittringsgrus, som utan all fråga förefanns litet hvarstädes på den fasta berggrunden och, sist men icke minst, när man besinnar, att äfven den ovittrade berggrunden själf så godt som öfverallt inom Fennoskandia blifvit afhyflad i en kanske icke så alldeles ringa grad. Denna afhyfling har troligen till hufvudsaklig del ägt rum redan under *den stora nedisningen*, som föregick den sista interglaciala tiden, under hvilken de omtalade

¹ TÖRNEBOHM har nyligen [G. F. F. 26 (1904): 210] visat, att basalterna i Skåne och ryoliten vid sjön Mien i södra Småland, hvilka jämte andesiten vid Dellensjöarna i Hälsingland torde vara Fennoskandias yngsta anstående prekvartära bildningar, med all sannolikhet äro af eocen ålder.

djuren antagas hafva lefvat i Fennoskandia. Under den *sista, mindre betydande nedisningen* åter synes erosionen icke hafva varit så kraftig. Af denna orsak hafva också, i särskildt gynnsamma fall, enstaka rester af och ifrån interglaciala aflagringar någon enda gång blifvit bevarade t. o. m. inom mera centrala områden.

Har man sålunda svårt att föreställa sig *Nol-benet* såsom *härstammande* från ett preglacialt lager, blir det ännu mycket svårare att med HOLST (G. F. F. 27: 165) tänka sig, att själfva det *lager*, hvori benet träffades, också skulle vara af preglacial ålder.¹ Detta motsäges för öfrigt bestämdt däraf, att den benförande sanden hvilar på *morän*, d. v. s. på ett lager, som är bildadt genom landisens direkta verksamhet och sålunda omöjligen kan vara preglacialt.

Om något af *Nol*-profilens morän- eller isälfsbildningar visat sig innehålla block af flinta, hade man haft anledning att hänföra lagren härstädes till *sen-glacial tid*, enär, som bekant, talrika sådana block, inbäddade i kalfis, blifvit förda med hafsströmmar i Yoldiahafvet till bl. a. den här ifrågasvarande trakten. Man kunde nämligen i sådant fall tänka sig, att blocken inbäddats i israndbildningar, som sedan, under landisens upprepade oscillationer, blifvit betäckta af morän. Då emellertid något dylikt fynd, såsom förut påpekats, icke är känt vid *Nol*, kan man bortse äfven från denna åldersmöjlighet.

Det synes sålunda icke återstå någon annan rimlig tolkning af åldersfrågan än den förut gifna, eller att myskoxen vid Nol — tillika med mammut och troligen ännu andra djurformer — lefvat i vårt land under en tid, då landisen hade dragit sig tillbaka mot dess centrala delar, myskoxen närmast utanför och på landisen, mammuten däremot på längre eller kortare afstånd från isbrämet. Samtidigt lefde en rik fauna och äfven flora inom mera periferiska delar af det förut-

¹ Med hvad rätt HOLST (l. c.) identifierar »diluvialsand» med preglacial sand, är mig icke fullt klart.

varande nedisningsområdet, och äfven människan hade framträngt åtminstone till norra Tyskland. Under sitt förnyade, sista framryckande har landisen förstört och medfört de glaciala lager, i hvilka lämningar af myskoxen funnits inbäddade, samt lager af boreal och tempererad prägel med mammut o. s. v. för att till sist kvarlämna dessa djurrester antingen i bottenmoränen eller i fluvioglaciala lager, som kommo till afsättning inom mer eller mindre periferiska delar af nedisningsområdet.

Hvad lagerföljden vid Nol beträffar, är det påtagligt, att oscillationer hos landisen ägt rum vid tiden för dess tillkomst, alldenstund bäddar af morän växellagra med sådana af fluvioglacialt ursprung. Däremot finnes ingenting, som tyder på, att moränerna skulle vara af väsentligen olika ålder, d. v. s. representera olika nedisningar, åtskilda af interglaciala skeden.

De ifrågavarande och förut omtalade analoga fynden i norra Europa vittna i sin mån om tillvaron af ett eller flera långvariga eller *interglaciala afsmältningsskeden*, från hvilket eller hvilka äfven orubbade och föga rubbade lager äro kända t. ex. flerstädes i Danmark och norra Tyskland, medan hittills blott ett, som det vill synas, säkert sådant lager är känt från vårt land, nämligen från Hernön.¹ Jag kan i detta sammanhang icke underlåta att uttala den förmodan, att sistnämnda lager, om det blefve till större omfattning undersökt, skulle visa sig innesluta lämningar t. ex. af *mammut*.

¹ HENR. MUNTHE: Om den submoräna Hernö-gyttjan och dess ålder. G. F. F. 26 (1904): 317. (Äfven S. G. U., Ser. C, N:o 196.)

ERIC MjöBERG: Über eine schwedische interglaciale *Celeopterenspecies*. G. F. F. 26 (1904): 493.

**Till frågan om berggrunden på geologiska kartbladet
Loftahammar.**

AF

AXEL GAVELIN.

I föregående häfte af denna tidskrift har P. J. HOLMQUIST offentliggjort en granskning af min behandling af berggrunden i beskrifningen till kartbladet Loftahammar och därvid uti flera viktiga punkter kommit till andra slutsatser än dem, som uttalats i nämnda bladbeskrifning. Dessa H:s slutsatser äro emellertid enligt min mening i de flesta fall oberrättigade, och jag anser mig därför böra ingå på ett bemötande af desamma.

Åtskilliga af de *petrografiska* anmärkningar, som H. framställer mot beskrifningen, äro tvifvelsutan berättigade, om man nämligen går ut ifrån, att bergartsbenämningarna äfven i en vanlig kartbladsbeskrifning skola vara i strängaste mening modernt vetenskapliga. Såsom en allmän principiell synpunkt vill jag dock framhålla, att det knappast kan vara lämpligt att i kartbladsbeskrifningarna, i hvilka man ju ej har tillfälle att ingå på långa detaljerade petrografiska utredningar, upptaga alltför många nya namn och termer och ofta ändra eller alltför snävt fixera betydelsen af äldre sådana, särskildt då den petrografiska nomenklaturen f n. är så pass vacklande som den är, och samma sak ofta af olika forskare och i olika länder erhåller olika namn, medan omvänt skilda betydelser ofta inläggas uti en och samma term. Det synes mig under de nuvarande förhållan-

dena i allmänhet vara riktigare och förenadt med mindre olägenheter att i sådana publikationer som bladbeskrifningarna iakttaga en viss konservatism ifråga om själva *nomenklaturen*, till dess att denna vunnit mera stadga, och endast se till, att de *reella förhållanden*, som inrangeras under vissa namn och termer, blifva så tydligt beskrifna som möjligt. Jag vill dock gärna erkänna det formellt befogade uti t. ex. en sådan anmärkning, som den H. riktar mot användandet af termen dioritskiffer för de mörka, hornblenderika, mer eller mindre dioritartade bergarterna¹ inom kartbladets nordöstra del. Otvifvelaktigt härstamma en stor del af dessa bergarter ifrån eruptiva gabbro- eller dioritbergarter, men då ursprunget till en annan del af dem är (åtminstone ännu så länge) okänt, och då de säkra eruptiva grönstensderivaten ej kunnat afgränsas från metamorfoserade hornblendebergarter af okänt ursprung, hade det tvifvelsutän varit bättre att sammanföra alla dessa bergarter under någon annan benämning än dioritskiffer, som numera torde böra reserveras endast för bevisliga diorit-derivat. Men då på kartorna de åsyftade bergarterna genom en särskild färgbeteckning äro utskilda från de säkert eruptiva grönstenarna på kartbladets sydvästra del, kan någon förväxling med dessa näppeligen uppstå.

Beträffande termen »porfyrisk granit», så har denna i beskrifningen blifvit använd *dels* (och hufvudsakligen) för granitiska bergarter med relativt stora primära (ehuru starkt deformerade) fältspatindivider inbäddade i en grundmassa af smärre mineralkorn, *dels* ock i ett fall för mycket starkt metamorfoserade, »pseudoporfyriskt» struerade bergarter (»ögongranit», »ögongneisgranit»). Att termen kommit att brukas äfven i sistnämnda fall (om vissa af Loftahammar-granitens »ögon»-typer) beror (utom på termens häfdvunna bruk äfven i denna betydelse) på följande omständigheter:

¹ Dessa äro i regeln medelgrofva till ganska grofva bergarter, endast mera undantagsvis »finskiffrika».

1:o. Den massformiga Loftahammar-graniten hyser primära ehuru starkt deformerade fältspat-»strökorn» och är alltså en »porfyrisk granit» i detta uttrycks vanliga mening (d. v. s. till skillnad från en jämnkornig granit).

2:o. På grund af sitt geologiska samband med sistnämnda bergart hafva äfven de starkt metamorfiska »ögongneis»-typerna fått gå under samma benämning, alldenstund jag ej uti en kartbladsbeskrifning ansett mig böra inlåta mig på ett så speciellt petrografiskt problem som frågan om »ögon»-strukturens uppkomst och dess relation till den primära porfyriska strukturen, för hvilka undersökningar ett vidlyftigare material än det som förelegat f. ö. hade varit af nöden. Öfver hufvud taget hafva dock termerna »porfyrisk» och »ögonartad» användts för att enkelt och kortast möjligt karakterisera respektive bergarters utseenden till skillnad från jämnkorniga graniter och granitgneiser, och jag kan icke finna något afgörande skäl emot ett sådant bruk af dessa termer, i synnerhet som de med dem åsyftade strukturernas natur i allmänhet torde någorlunda tydligt framgå af de lämnade beskrifningarna för respektive bergarter. Likaså torde sådana uttryck som »svagt porfyrisk» och »svagt ögonartad»¹ kunna försvaras, emedan de dock i all sin korthet gifva en föreställning om bergartens utseende och beskaffenhet. Däremot medgifver jag gärna, att termen »granitporfyr» genom förbiseende på ett par ställen i beskrifningen blifvit använd, där det i stället bort stå porfyrisk granit.

Att de intressanta metamorfiska fenomenen inom kartområdet blifvit långt ifrån uttömmande behandlade i bladbeskrifningen. är jag naturligtvis den förste att medgifva. En någorlunda fullständig behandling af i samband med

¹ Uttrycken i fråga äro å sid. 51 ej använda i afsikt att vara fullt synonyma. I den »ögonartade» bergarten är strukturen en helt och hållet metamorfisk »ögon»-struktur, medan »strökornen» i den som porfyrisk karakteriserade bergarten torde vara primära. Särskildt uti det senare fallet är emellertid skillnaden mellan de s. k. »strökornen» och grundmassan ganska ringa.

dessa stående frågor skulle hafva varit utomordentligt intressant och troligen gifvit rikt utbyte, men den skulle såväl för arbetena i fältet som för den petrografiska bearbetningen af det insamlade materialet hafva kräft vida längre tid, än som stått mig till buds, och beskrifningen skulle hafva växt ut till en diger monografi, hvilket, som bekant, bladbeskrifningarna *icke äro afsedda* att vara. Dessa omständigheter torde till fullo förklara, hvarför jag ej närmare ingått på sådana frågor som t. ex. förhållandet mellan de olika deformationsbergarterna, de primära bergartsdragens afgränsande från de sekundära m. fl.

HOLMQUIST klandrar mig vidare för att jag i beskrifningen skulle på ett oriktigt sätt hafva använt den efter prof. TÖRNEBOHM upptagna termen »gnuggsten». Jag känner icke termens äldsta historia men skulle knappast tro, att den från början varit ämnad att hafva den inskränkta betydelse, som H. nu vill gifva den. Åtminstone har jag uppfattat den såsom ungefärligen synonym med mylonit. De af H. citerade ställena i prof. TÖRNEBOHMS arbete innehålla ju egentligen inga definitioner på hvad som förstås med termen; i stället antyder — synes det mig — beskrifningen på det ena stället, att termen tänkts vidare och den på ifrågavarande ställe beskrifna bergarten endast såsom ett *speciellt slag* af gnuggsten. — Mellan de bergarter, för hvilka H. synes vilja använda termen i fråga, och större delen af Loftahammar-bladets »gnuggstenar» förefinnas visserligen någon petrografisk olikhet, men ock grundväsentliga likheter. Båda äro ju efter vissa relativt långa och smala krossningszoner uppträdande, ytterligt starkt, nästan till petrografisk oigenkännlighet mekaniskt deformerade (»gnuggade») bergarter. Mellan dem båda förefinnas ock alla mellanformer. Äfven på bladet Loftahammar förekomma nog deformationszoner (fastän i regeln så smala, att de ej kunnat utmärkas på kartan), inom hvilka bergarterna äro utbildade så, att de torde kunna inrangeras äfven bland H:s gnugg-

stenar. Vill man emellertid med ett särskildt namn utskilja de mera rent friktionsbreccieartade krossningsprodukterna i den öfre »zone of fracture» från de med dessa ekvivalenta, blott på ett något större djup och därför under delvis något andra fysikaliska förhållanden bildade deformationsprodukterna, torde det väl vara bäst att införa ett helt och hållet nytt namn för dem, i synnerhet som termen gnuggsten, ofsedt sin historiska betydelse, knappast förefaller riktigt lämplig för en sådan inskränkt användning.

Ehuru, såsom redan nämnts, ett tillräckligt material ej förefinnes för bedömandet af alla de olika metamorfiska strukturer-
nas förhållanden till hvarandra och till de ursprungliga berg-
artsstrukturerna, vill jag dock med anledning af H:s yttranden
å sid. 155 något beröra äfven dessa frågor. Det är ganska
påtagligt och har ingalunda undgått mig, att en sådan berg-
art som t. ex. den i beskrifningen å sid. 9 omtalade och af-
bildade är omkristalliserad, och att särskildt de stora fält-
spatögonen äro nybildade under en af delvis eller öfvervägande
växande kornstorlek karakteriserad fas i metamorfosen.
Själftva »ögonen» äro ofta påfallande fria från krossnings-
fenomen. Grundmassan omkring ögonen uppvisar åter starka
mekaniska deformationsfenomen, såsom undulös utsläckning
och kataklasstruktur, ehuru äfven här omkristallisationen
gjort sig gällande. Med användning af VAN HISES åskåd-
ningssätt vill H. (om jag rätt uppfattat hans ej fullt tyd-
liga yttranden å sid. 155) tolka dessa storkorniga ögongnei-
ser såsom representerande ett längre framskridet stadium af
metamorfosen än gnuggstenarna och de granulerade berg-
arterna i allmänhet, m. a. o. såsom de allra *intensivast* meta-
morfoserade varieteterna af Loftahammar-graniten. Att i en
del ytterligt starkt sönderkrossade typer, t. o. m. i gnugg-
stenarna, smärre ögon nybildats i samband med bergartens
söndergnuggning, är nog ofta påtagligt. Jag vill icke heller
bestrida *möjligheten* af att en del af ögongneiserna *måhända*
skulle, på sätt H. antyder, representera en intensivare utveck-

lingsfacies af samma metamorfos, som gifvit upphof till en del af de granulerade bergarterna. Emellertid framgår dock flerstädes tydligt, att en sönderkrossning och granulering ägt rum äfven *efter* utbildandet af de storkorniga ögongneiserna. Såväl makroskopiskt som mikroskopiskt kan man nämligen finna, att fältspatögonen ibland, ifrån att i sitt typiska skick vara oberörda af tryckfenomen, blifva mer och mer sönderkrossade och granulerade. Och hvad gnuggzonerna (och särskildt zonerna nordost om inloppet till Loftahammar och Bågviken) beträffar, så är det tydligt, att bergarterna inom dessa uppstått genom stark mekanisk deformation af bergarter af just den typ, som bilden å sid. 9 åskådliggör. Öfver hufvud taget har jag erhållit det intrycket, att de granulerade bergarterna åtminstone inom gneisgranit-området nordost om Bågviken och inloppet till Loftahammar *företrädesvis* skulle hafva uppkommit genom mer eller mindre starka mekaniska deformationer af just de storkorniga ögongneistyperna, m. a. o. att granuleringen inom ifrågavarande område *företrädesvis* skulle vara en *senare* metamorfisk företeelse än utbildandet af de stora enhetliga fältspatögonen. Emellertid vill jag på grund af iakttagelsernas ofullständighet icke f. n. bestämdt påstå, att detta är *regel* inom Loftahammar-området. Jag nöjer mig med att hafva framhållit, att åtminstone i en stor del fall utbildandet af de storkorniga ögongneistyperna *efterföljts* af en granulering af samma bergarter.

Ifråga om både *kvartsitformationens och gabbrobergarternas ålder i förhållande till Loftahammargraniten* framställer H. åsikter, som äro diametralt motsatta mot dem, jag i bladbeskrifn. uttalat. Innan jag ingår på någon diskussion angående kvartsitformationens ålder, torde jag böra uppehålla mig vid H:s kritik af min framställning rörande gabbrons åldersförhållanden och hans egen från min h. o. h. afvikande uppfattning däraf. Det är ju tydligt, att, ifall min tolkning af gabbrons ålder i förhållande till Loftahammargraniten vore

oriktig, detsamma i ännu högre grad skulle gälla min framställning af kvartsitformationens ålder, och hvarje diskussion angående denna således vara öfverflödig.

H:s hela argumentation för att grönstenarna på kartbladets sydvästra del skulle vara äldre än Loftahammar-graniten synes mig åtskilligt egendomlig, och jag har något förvånat mig öfver hans sätt att resumera och sammanställa i bladbeskrifningen anförda iakttagelser öfver alldeles olika saker för att sedan med en hel mängd påståenden, till en del stående i påtaglig strid med af mig anförda fakta, förklara mina dock på fältobservationer grundade slutsatser såsom helt och hållet oriktiga. Till någon del må detta visserligen förklaras af den knapphändighet, hvarmed det varit nödigt behandla ifrågavarande (och andra med dem i betydelse likvärda) fenomen, för att ej beskrifningens omfång skulle blifva alltför stort, till någon del äfven därpå, att jag å sid. 38, vid omnämmandet af några kontaktförhållanden mellan gabbbron och Loftahammar-graniten NV om Hula, möjligen uttryckt mig onödigt försiktigt. Men äfven om detta medgifves, anser jag mig dock hafva uttalat mig så pass tydligt, att det knappast borde hafva varit möjligt för H. att afärda mina resultat angående bergarternas ålder på sätt som skett och än mindre att, med *stöd* af hvad som anförts, komma till en motsatt uppfattning i samma fråga. Jag säger ju uttryckligen i beskrifningen, att på Kålmålsö »från gabbbron utlöpande gångar utgå i gneisgraniten nästan vinkelrätt mot dennas strykning», jag talar om »*tydliga* dioritapofyser i gneisgraniten» på norra och nordvästra delarna af Hasselö, och vid skildringen af en på Bondeskär-Åskskär förekommande inväfnad af granitiskt material (inklusive isolerade »fältspatögon») i gabbrodiabasen säger jag, att denna »påtagligt genomsätter den hårdt pressade gneisgraniten». Dessa uppgifter af den som i fältet studerat bildningarna i fråga få väl ändock tagas för goda, så länge det ej bevisats, att de äro oriktiga, och ej på rak arm affärdas med sådana påståenden.

som att de »omöjligen kunna tagas såsom bevis för grönstengångar i gneisgraniten», eller att de »tydligen äro resultat af en förtolkning af de verkliga observationerna». Min (inom parentes sagdt något onödigt försiktiga) uppgift om »lagergångartade dioritpartier mycket liknande apofyser från gabbromassiven» och mitt yttrande, att »sammanställningen af alla iakttagelser inom dessa gabbromassivs kontaktområden starkt talar för att gabbbron är yngre än gneisgraniten», torde ej håller förtjäna att affärdas med att de ej »kunna tillmätas någon betydelse».

Af H:s yttranden å sid. 157 och 159 tyckes det, som skulle han söka bibringa läsaren den uppfattningen, att något samband skulle existera mellan växlingarna i Loftahammargranitens kemisk-mineralogiska sammansättning och uppträdandet af grönstenar i densamma, så att graniten skulle vara mera basisk, där gabbromassiven förekomma, än annorstädes inom kartområdet. För en sådan uppfattning kan intet stöd hämtas i bladbeskrifningen, och i verkligheten är just frånvaron af ett dylikt samband anmärkningsvärdt, då man vet, huru vanligt ett sådant är, där graniten är yngre än eller någorlunda samtidig med grönstenarna inom sitt område.

Längre ned på sid. 159 sammanställer H. mina uppgifter om granitgångar, sura sekretgångar och i gabbbron förekommande inneslutna, ofta mer eller mindre nätådriga partier af ögongranit och af isolerade fältspatögon samt tolkar alla dessa fenomen såsom uppkomna under injektion af Loftahammargranitmagman i »de äldre gabbrobergarterna».

H. har utan tvifvel rätt uti, att min redogörelse för gabbrobergarternas kontaktförhållanden och en del andra fenomen formellt skulle blifvit högst betydligt förenklad, ifall det varit möjligt att tolka alla dessa fenomen på detta sätt och, såsom H. vill göra, hänföra alla icke sedimentära bergarter inom kartområdet till en enda eruptivserie. Trots H:s bestämda påstående, att »intet strider mot ett sådant

antagande», är så emellertid icke fallet. Det är tvärtom ganska *mycket*, som bestämdt strider mot detta hans antagande.

Först och främst äro åtminstone de sura, ljusa, f. ö. till gry och sammansättning växlande ådror, som i beskrifningen tolkats såsom de sist stelnade sura resterna af gabbromagman, någonting särskildt för sig och böra ej sammanblandas med de gånger af i förhållande till grönstenarna mera själfständigt uppträdande graniter, som äfven genomsätta dessa. De hafva ej håller någonting gemensamt med de i beskrifningen från flere kontaktområden omnämnda, i grönstenarna inneslutna, delvis ådriga partierna af »ögongranit» och af i dessas närhet förekommande isolerade »fältspatögon» i grönstenarna. Ifrågavarande som sura sekret tolkade ådrors utbildningssätt och uppträdande visa tydligt, att de på ett vida intimare sätt än nyssnämnda fenomen tillhöra själfva grönstensbergarterna, samt att de icke hafva något med närgränsande bergarter att skaffa. Detta deras intima samband med grönstenarna framträder särskildt väl, då de understundom iakttagas genomfläta äfven jämförelsevis smala, omgivande bergarter skarpt genomsättande dioritgångar, utan att gå in i eller samhöra med dessas sidosten. På NV:a delen af Hasselö gjordes f. ö. den iakttagelsen, att dylika sekretådror i riklig mängd förekomma i en diorit, som själf utsänder tydliga, förgrenade gånger in uti gneisgraniten.

Att granit gångformigt genomsätter grönstenarna, anföres flerstädes i bladbeskrifningen; likaså, att bergarten i dylika granitgångar på olika ställen företer ett växlande utseende, så att den än är finkornig, än medelkornig, grofkornig, pegmatitartad, någon gång t. o. m. porfyrisk, då den kan erbjuda någon likhet med varieteter af Loftahammargraniten (dock aldrig med den form däraf, som förekommer närmast intill ifrågavarande kontaktställe). HOLMQUIST anser nu, att samtliga dessa granitgångar äro injektioner af Loftahammargranit eller åtminstone af en från denna icke väsent-

ligen skild granit. På flera ställen (t. ex. på Ekö, på Djäkneskären o. a.), där granitgångar uppträda i gabbron i närheten af dennas kontakt mot Loftahammargraniten, framgår emellertid tydligt, att *samma granit, som bildar gångar i gabbron, äfven med oförändrad utbildning skarpt genomsätter den angränsande Loftahammargraniten*. Däremot har i intet fall något samband kunnat konstateras mellan Loftahammargranit och gabbron tydligt gångformigt genomsättande granit, äfven i de få fall då denna erbjuder någon yttre petrografisk likhet med varieteter af Loftahammargraniten. Att de såväl gabbron som gneisgraniten skarpt genomsättande granitgångarna skulle till stelningstiden vara blott oväsentligt skilda från den senare, förefaller ock minst sagdt osannolikt på grund af bergarternas utbildningssätt och uppträdande. Något som helst *bevis* för ett sådant antagande lär i alla händelser icke kunna förebringas. Äfven inom det stora gneisgranitområdet har man ju f. ö. bevis för att flere granitiska bergarter af högst väsentlig åldersskillnad förefinnas. Exempel härpå anföres å sid. 40 i bladbeskrifningen, där jag omtalar, att den medelkorniga graniten V om Bjursund (identiskt samma typ som den som på Ekö och Djäkneskären genomsätter både gabbron och gneisgraniten) skarpt genomsätter Loftahammargraniten, under det att båda dessa starkt förskiffrade bergarter i sin ordning skarpt genomsättas af gångar af pegmatitisk granit, hvilken bergart måste vara betydligt yngre än de båda förutnämnda, eftersom den makroskopiskt är så godt som oberörd af de geotektoniska processer, som åstadkommit dessas skiffrihet.

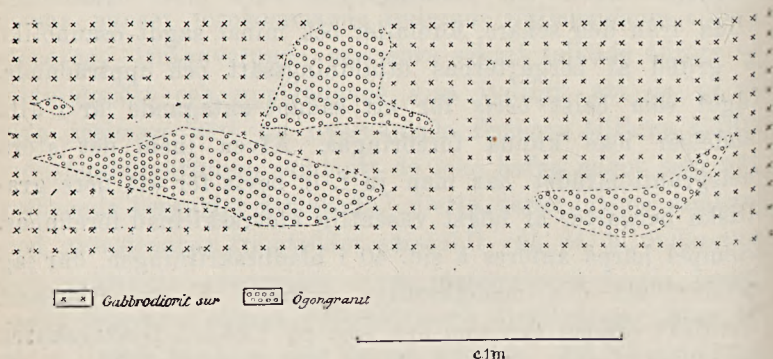
Då frågan om grönstenarnas och Loftahammargranitens inbördes ålder är af särdeles stor vikt, vill jag här begagna tillfället att något utförligare, än som kunnat ske i kartbladsbeskrifningen, redogöra för förhållandena inom kontaktområdena mellan åtskilliga mera betydande grönstensmassiv och Loftahammargraniten. Jag skall vid denna redogörelse så noga som möjligt följa framställningen i mina fältdagböcker.

Från kontaktområdena för kartbladets båda största grönstensmassiv (Grundemar- och Hulövik-massiven) må följande anföras:

Första gneisgranithällen norr om Grundemar-gabbromassivet anträffas strax V om Vievassen vid Gröndalen. Gneisgraniten hyser här talrika, skiffrigheten följande gångliknande stråk af diorit, sannolikt apofyser från gabbromassivet.

I den gneisgranithäll, som NO om Hula vidtager omedelbart norr intill de nordligaste gabbrohällarna, gjordes följande iakttagelse: »Den här massformiga gneisgraniten genomsättes

Fig. 1.



i Ö—V:lig riktning af en intill 5—6 *m* bred gång af gabbrodiorit, något finkornigare och mera omvandlad än gabbro inom det stora massivet. I dioriten iakttogos partier af granit, omslutna af diorit. Granitpartierna voro i sina ändrar delvis upplösta och af inhomogen sammansättning, medan deras kontakter mot dioriten på andra ställen var knifskarp. Dioritgången kunde följas åtminstone 50 *m*, innan den dölles af jordbetäckning.»

I NÖ:a delen af hällen NO intill Storgöl framgår och kontakt mellan gabbro och Loftahammargranit. Denna kontakt är emellertid icke lika enkel som de förut nämnda. På vissa ställen iakttagas partier af ögongranit, helt och hållet omslutna af gabbro, på sätt ofvanstående teckning utvisar.

I närheten af dessa utbildas ofta, så vidt man kan se i följd af assimilationsprocesser, hvarigenom gabbbron blifvit surare intill granitpartierna, ett slags intermediär bergart. Ställvis iakttagas här ock i en mer eller mindre dioritisk grundmassa spridda »ögon» af röd fältspat, liknande Loftahammargranitens ögon (alldeles samma fenomen alltså som det i bladbeskrifningen från Bondeskär omnämnda och hvarom mera längre fram). Å andra sidan iakttagas äfven *gångar* af granit i gabbbron. Dessa granitgångars samband med ögongraniten kunde emellertid icke konstateras, och denna genomsättes själf i den åtgölen vända sydvästra bergbranten af flera smala gångar af småkornigare röd granit. — Om man af de anförda sakförhållandena vill bilda sig något omdöme angående gabbbrons och ögongranitens inbördes ålder på denna lokal, torde detta ej kunna blifva annat än att gabbbron är yngre än graniten. Jag har emellertid icke grundat några slutsatser beträffande bergarternas ålder på denna och likartade kontakter.

Såsom kartan utvisar, kommer gabbbron i kontakt med Loftahammargraniten äfven i NÖ:a delen af berget söder om Hulövik. Här iakttages, att gabbbron i närheten af kontakten har »en om fluidalstruktur erinrande strimmighet»,¹ samt »att dioritgångar, strimmiga i sin längdriktning, utgå från gabbbron och sätta in uti gneisgraniten».

I strandbältet inom SV:a delen af nyssnämnda berg iaktogs, att »ögongraniten genomsättes af talrika i NV till NNV gående gångar af diorit, strimmig i gångarnas längdriktning. Den bredaste var 0.4—0.5 *m.* mäktig och kunde följas minst 125 *m.*, innan den doldes af vattnet». — Äfven F. SVENONIUS omtalar i sin dagbok för 1888 från trakten SO om Hulövik »ögongneis med en mängd gabbropo-fyser».

¹ Tyvärr föreligger intet prof från denna lokal, och det kan därför icke afgöras, om nämnda struktur är helt och hållet sekundär, eller om den innesluter några tydligt primära drag.



I gneisgranithällarna norr och nordväst om Hulöviks gabbromassiv och allt fram till Bjursundsström förekomma talrika »smala gångar af diorit».

På norra delen af Kalfö genomsvärmas såväl ögongneisgraniten som kvartsiten af diorit, uppträdande såsom skiffriheten följande gångar.

På norra udden af Solidö märkas »en mängd dioritgångar af några dm bredd, genom hvilkas nedvittring vackra rännor uppstått».

På östra delen af Solidö »genomsättes ögongneisgraniten af diorit».

På den södra och största af Svärdsholmarna, dit dioriten påtagligen fortsätter från Solidö, »genomsättes den vresigt skiffriga ögongraniten tydligt af diorit».

Liknande iakttagelser omtalas i dagböckerna från norra delen af Rotsö, från mellan Rotsö och Torrö liggande holmar och från många flera ställen.

De *gångar* af ofta pegmatitartad granit i gabbro, som iakttagits på flera ställen inom dessa kontaktområden, hafva befunnits dels skarpt genomsätta jämväl Loftahammargraniten, dels uppträda under sådana förhållanden, att deras samband med i närheten befintliga yngre, från Loftahammargraniten till åldern betydligt skilda granitbergarter varit antingen påtagligt eller sannolikt.¹ Däremot har icke på något ställe iakttagits något samband mellan dylika gångar och Loftahammargraniten.²

¹ Att en betydande åldersskillnad förefinnes mellan ifrågavarande bergarter, framgår af deras olika förhållande till tryckmetamorfofen.

² Vid tiden för rekognosceringen af kontaktområdena för de större gabbromassiven kring Grundemar och Hulövik hade jag ännu ej kännedom vare sig om Loftahammargranitens eller gabbrons förhållande till kvartsiten, hvarför mitt studium af förstnämnda bergarters åldersrelation ej, såsom H. antyder, i något afseende kunde påverkas af någon förutfattad mening angående de båda sistnämndas inbördes ålder. Tvärtom försökte jag i början flere gånger att, med användning af de »enkla och fundamentala synpunkter», hvarom H. (sid. 158) talar, tolka de i gabbron förekommande granitiska gångarna i den riktningen, att Loftahammargraniten skulle vara yngre än gabbron. Dessa tolkningsförsök misslyckades emellertid snart.

Nu är det visserligen sant, att nästan samtliga beskrifna »dioritgångar» och dioritapofyser icke tydligt öfvertvåra gneisgranitens skiffriighet utan i regeln troget följadensamma. I åtskilliga fall, då bergarterna äro intensivt pressade och blottningarna ofullständiga, har man därför att räkna med sådana möjligheter, som att de gångliknande partierna och apofyserna skulle kunna vara inpressade i gneisgraniten eller starkt utvalsade långsträckta brottstycken i densamma. Att detta dock omöjligan kan vara fallet i alla de anförda exemplen, är emellertid tydligt. Särskildt gäller detta, då dioriten, såsom NO om Hula är fallet, genomsätter massformig gneisgranit och håller brottstycken af denna. Det må lämnas osagdt, huruvida orsaken till att grönstengångarna i regeln så troget följa den äldre granitens skiffriighet kan bero på, att gabbromagman framträngt under själfva bergskedjeveckningen, såsom H.¹ och andra ju gjort sannolikt för en del i den skandinaviska fjällkedjan uppträdande basiska eruptivbergarter, hvilka, som bekant,² oftast icke heller uppvisa någon »genomgripande lagring». Tydligt synes i alla händelser vara, att Loftahammargranitens skiffriighet, åtminstone till största delen, icke är väsentligen äldre än gabbrons framträngande.

Emellertid saknas ju icke heller gabbrogångar, som öfvertvåra gneisgranitens skiffriighet. I beskrifningen anföras sådana från Kålmålsö och norra delen af Hasselö. HOLMQUIST må påstå huru mycket som helst, att dessa »omöjligan» kunna vara gångar — förhållandena i fältet visa tydligt, att de så äro, ehuru de sedermera ställvis blifvit sönderpressade. Att en sådan sönderpressning just skall drabba gångar, som bilda vinkel (på Kålmålsö nära rät vinkel) med förskiffningsriktningen, är ju endast, hvad man a priori måste vänta sig, och

¹ P. J. HOLMQUIST: En geologisk profil mellan Kvikkjokk och norska kusten. G. F. F. 22 (1900): 258—259.

² F. SVENONIUS: Eruptivens betydelse för fjällbildningarna, G. F. F. 18 (1896): 337. — P. J. HOLMQUIST: I. c.

är icke ägnadt att väcka förvåning. Att jag vid redogörelsen för gabbrons ålder i förhållande till Loftahammargraniten anfört just dessa fall, beror på att de dels fullt tydligt visa, att de stora gabbromassiven i gneisgraniten utsändt gångar, som äfven förlöpa oberoende af dennas skiffriighet, dels på samma gång illustrera, hvad som säges omedelbart därefter i beskrifningen, nämligen att »gabbron trots sin i det hela massformiga struktur och sitt äfven i öfrigt jämförelsevis föga omvandlade skick dock deltagit i åtminstone största delen af den pressningsprocess, som förorsakat gneisgranitens starka skiffriighet».

Då H., så vidt jag kan finna, erhållit en oriktig uppfattning af min kortfattade framställning af de å sid. 35—37 i beskrifningen omnämnda kontaktfenomenen på Bondeskär, Åsleskär och andra ställen, vill jag något närmare beröra äfven dessa.

Gabbrodiabasstråket öfver Åsleskär—Bondeskär omgifves både i norr och söder af ytterst starkt sönderkrossad gneisgranit med mer eller mindre talrika gångliknande, skiffriheten följande dioritband. Nordligaste udden af Bondeskär består af sådan gneisgranit med tätt liggande mylonitband. Vid kontakten mellan gabbrodiabasen och gneisgraniten genomdrages den senare af parallellt med skiffriheten utlöpande gångar ifrån den förra. Såväl i omedelbara närheten af kontakten som längre ifrån densamma förekomma i gabbrodiabasen inneslutna partier af »ögongranit», som är massformig, medan den närmast intill gabbrodiabasen gränsande gneisgraniten är ytterst sönderkrossad och i saknad af eller blott med mycket otydliga »ögon». Dessa ögongranitpartier äro oskarpt afgränsade från gabbrodiabasen och liksom öfvergående i denna, dels därigenom att »ögonen» än ligga i en mer eller mindre dioritisk än i en mera granitisk grundmassa, dels ock därigenom att de porfyriska »fältspatögonen» vid ögongranitpartiets gränser åtminstone skenbart liksom lösgjorts från detta och utspridts i gabbromagman. På detta sätt utbildas ett slags »per-

fyrit», närmast granitpartiet med talrika stora »fältspatögon», längre bort med allt färre och allt mera ojämnt fördelade sådana, till dess att slutligen endast ett och annat enstaka »öga» anträffas på spridda, tämligen långt från hvarandra liggande ställen i gabbrodiabasen. Fältspatögonen visa ibland idiomorf kristallbegränsning, men äro oftast rundade, klotrunda, ovala eller elliptiska. Vid gränserna förgrena sig dessa »ögongranit»-partier ofta och bilda en ådrig eller maskformig invävnad i gabbrodiabasen. De ligga emellertid (jämte sin ådriga gränsfacies och de spridda fältspatögonen) *omflutna* af normal gabbrodiabas, ofta ganska långt från kontakten mot sistnämnda bergart, och äro *icke* observerade under sådana förhållanden, att de någorlunda naturligt kunnat tolkas såsom injektionsföreteelser. Mot ett sådant tolkningsförsök talar ock dessa bildningars vacklande petrografiska utbildningsformer, som synas långt lättare kunna förklaras genom att antaga assimilationsprocesser på i gabbromagman inneslutna partier af en äldre granitbergart.

Beträffande de ofvan omnämnda, i gabbron liggande isolerade »fältspatögonen» känner man ju för öfrigt genom litteraturen¹ fall, i hvilka dylika tolkats såsom insmälta partier af äldre granitiska bergarter.

Att jag, trots det som anförts i det föregående, i bladbeskrifningen uttryckt mig så försiktigt, att jag äfven velat medgifva möjligheten af att dylika i gabbrobergarterna liggande »fältspatögon» kunna på vissa ställen (egentligen i Lerlotrakten) vara uppkomna under granitinjektion, på samma sätt som fältspatbollarna i de jotniska diabaserna i södra och sydöstra Finland i närheten af dessas kontakter mot rapakivin²

¹ T. ex. H. BÄCKSTRÖM: Über fremde Gesteineinschlüsse in einigen Skandinavischen diabasen. Bih. K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd 1, 16, sid. 2.

E. COHEN u. W. DECKE: Über das krystalline Grundgebirge der Insel Bornholm. IV Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu Greifswald 1889—90, sid. 48—50.

² B. FROSTERUS: Beskrifning till bergartskartan öfver Finland. Sektionen C2 St. Michel, sid. 65—66.

eller »fältspatögonen» i åtskilliga arkäiska grönstenar i södra Finland vid kontakterna mot en yngre, dessa genomsättande granit,¹ beror egentligen endast därpå, att dylika ögon äfven iakttagits intill de *gångar* af porfyrisk granit, som omtalats och afbildats å sid. 37 i bladbeskrifningen. Det må i detta sammanhang emellertid ånyo framhållas, att »ögongraniten» i nämnda gångar icke liknar närmast angränsande varietet af Loftahammargraniten samt icke kunnat konstateras sammanhänga med denna. Jag är därför starkt böjd att tro, att det stora flertalet af de beskrifna, vid sina gränser mer eller mindre »ådriga» inneslutningarna af ögongranit (inklusive i anslutning till dessa förekommande isolerade fältspatögon) i kartområdets gabbrobergarter är ett digestions- och omkristallisationsfenomen. Att de icke kunna användas såsom något bevis för att Loftahammargraniten är yngre än grönstenarna, torde vara uppenbart af hvad som anförts.

Högst besynnerligt är H:s påstående, att »det är alldeles påtagligt, att det *måste*² finnas äfven *smärre*² brottstycken af dessa grönstenar inuti Loftahammargraniten». H. har ju ej det ringaste *skäl* för detta påstående! Förhållandena på södra ud-den af St. Kläppen bevisa i detta afseende ingenting, ty för det första liknar den granitiska bergarten härstädes hvarken petrografiskt eller geologiskt Loftahammargraniten, och för det andra är den såsom brottstycken förekommande »hornblendestenen» i så hög grad omkristalliserad, att det ej kan afgöras, af hvilken ursprunglig bergart den uppkommit. Hvarken i bladbeskrifningen eller i dagböckerna förekommer heller, såsom H. påstår, någon uppgift om dioritbrottstycken i porfyrisk granit, hvilken sålunda skulle kunna misstänkas vara någon afart af Loftahammargraniten. Såvidt jag kunnat finna, är i själfva verket just *frånvaron* af dioritbrottstycken i Loftahammargraniten särdeles påfallande, då man vet, huru ytterst vanliga dylika äro inom områden, där graniten är yngre än

¹ FROSTERUS, l. c.

² Kursiveringen af H.

grönstenarna. Detta negativa drag skiljer på ett i ögonen fallande sätt Loftahammargraniten från de inom kartområdet uppträdande yngre graniterna.

Af hvad som anförts torde framgå, att min åsikt, att gabbbron är yngre än Loftahammargraniten, är *väl grundad* och icke, såsom H. i sin kritik flera gånger påstår, »tydliggen resultatet af en förtolkning af de verkliga observationerna».

Jag har så pass utförligt uppehållit mig vid gabbrons och Loftahammargranitens åldersförhållanden, emedan jag anser, att just dessa utgöra ett icke oviktigt bevis för att *Loftahammargraniten är en helt annan och äldre bergart än de någon gång petrografiskt ganska likartade, mer eller mindre porfyriska graniter, som uppträda genomsättande kvartsit och diorit längre söder ut och på en mängd andra olika ställen inom Småland*. Dessa porfyriska graniter förekomma i nära anslutning till de öfriga vanliga småländska graniterna, hvilka i stort sedt kunna sägas uppvisa två typer, en basisk, hornblendeförande, och en kvartsrik. Af dessa graniter äro de basiska typerna i allmänhet något äldre än de surare, men någon *väsentlig* åldersskillnad dem emellan tyckes icke förefinnas, utan erhåller man det intrycket, att de alla härstamma från en gemensam magma. I förhållande till dessa graniter visar sig hufvudmassan af de i dem uppträdande grönstenarna oftast såsom något äldre bergarter och genomsättas då på det tydligaste af dem, ofta under mer eller mindre storartade assimilationsfenomen, hvarigenom graniten intill ett grönstensmassiv ofta har en vacklande mineralsammansättning men i stort sedt är mera basisk än hvad i allmänhet eljest är fallet. Flerstädes förbindas dock äfven grönstenarna med dessa graniter genom successiva öfvergångar. Man erhåller sålunda det intrycket, att äfven hufvudmassan af grönstenarna skulle kunna tillhöra samma magma som graniterna och utgöra de först stelnade massorna af densamma. Genom sina kontaktförhållanden till grönstenarna erbjuder Loftahammargraniten en beständ kontrast mot de nämnda graniterna, hvilka jämte de

af dem genomsatta porfyreerna sammansätta största delen af Smålands berggrund. Redan detta visar enligt mitt förmenande, att Loftahammargraniten är *bestämt skild* från dessa graniter samt *äldre* än dessa.

Beträffande bladbeskrifningens försök till tolkning af *kvartsitformationens åldersrelation till Loftahammargraniten* vill jag gärna medgifva, att denna ännu så länge stödes af skäl af hufvudsakligen negativ art, samt att i åtskilliga afseenden svårigheter resa sig mot densamma. Mot antagandet af ett motsatt åldersförhållande mellan bergarterna resa sig emellertid äfven stora svårigheter, under det att intet direkt talar till dess förmån. Ett noggrannare studium än det, jag under sommaren 1902 kom att ägna åtskilliga kontakter, torde väsentligen kunna klargöra denna viktiga åldersfråga, och hoppas jag att redan instundande sommar blifva i tillfälle att närmare granska dessa. Det kunde då tyckas hafva varit önskvärdt att uppskjuta detta genmäle, till dess att nytt faktiskt material förelegat till frågans bedömande. Då emellertid ingenting i H:s kritik är ägnadt att för närvarande förändra min ståndpunkt, och hans argumentation för ett motsatt åldersförhållande emellan ifrågavarande bergarter synes mig i flera hänseenden ohållbar, vill jag redan nu ägna densamma ett kortfattadt bemötande.

Till att börja med vill jag (med anledning af hvad H. säger å sid. 157) framhålla, att det *endast* är Loftahammargraniten och den med denna samhöriga jämnkorniga gneisgraniten, som tolkats såsom sannolikt äldre än kvartsitformationen. Intet kan, åtminstone för närvarande, sägas om åldersförhållandet mellan kvartsiten och den bergart, som uppträder genomflätande de mörka dioritartade bergarterna närmast nordost intill Loftahammargraniten. På grund af sin genomgående starka tryckmetamorfos har den såväl på kartorna som i beskrifningen betecknats såsom gneisgranit. Det är *möjligt*, att hufvudmassan däraf icke är så synnerligen mycket yngre än Loftahammargraniten, men det skulle ock kunna

hända, att en betydande åldersskillnad förefinnes mellan nämnda bergarter. Metamorfismen har inom detta område varit så intensiv, att det knappt torde vara möjligt att afgöra, hvilketdera af dessa alternativ som är det rätta. — Hvad som däremot tydligt nog framgår, är, att Loftahammargraniten icke (hvarken åt nordost eller åt sydväst) genomflätar och genomsätter sina närgränsande bergarter, såsom fallet är med kartområdets alla öfriga eruptiva bergarter, hvilka ock allesammans genomsätta Loftahammargraniten.

De i bladbeskrifningen anförda fakta, att Loftahammargraniten i *stort sedt* visar sig något surare inom södra delen af sitt utbredningsområde, och att den ofta iakttagits öfvergå i kvartsit, tolkas af H. såsom bevis för en magmatisk assimilationsprocess mellan graniten och kvartsiten. De större och mindre fläckar af kvartsit eller kvartsitisk bergart, likaledes oftast oskarpt afgränsande från Loftahammargraniten, anföras ock som argument för att ifrågavarande granit är yngre än kvartsiten. Såsom ytterligare stöd för detta antagande framhålles, dels att assimilationsprocesser mellan granit och kvartsit förekommit inom områden längre söderut (på bladen Västervik, Ankarsrum och Oskarshamn), dels att jag själf i beskrifningen omtalar dylika mellan andra graniter och kvartsit eller dioritiska bergarter.

De åsyftade graniterna längre söder ut äro emellertid, såsom i det föregående framhållits, med säkerhet yngre bergarter än Loftahammargraniten. Hvad åter beträffar de af mig från skilda delar af kartområdet beskrifna assimilationsfenomenen, så är det påfallande, huru olika dessa dock äro de »öfvergångs»-fenomen, som iakttagits mellan Loftahammargraniten och kvartsiten. Vare sig att granit genomsätter och assimilerar kvartsit eller diorit och dioritartade bergarter, finner man, att »öfvergångslederna» mellan bergarterna äro mer eller mindre tydligt breccieartadt eller ådrigt struerade eller stå i nära samband med breccieartade eller ådriga blandningsbergarter. Särdeles påfallande är i detta hänseende skill-

naden mellan Loftahammargranitens kontaktsförhållanden mot kvartsitformationen och de storartade assimilationsfenomenen på nordöstra delen af kartbladet. Äfven där en långt gången uppsmältning af de äldre bergarterna ägt rum, finner man, såsom framhålles i beskrifningen, i regeln breccie- och åderstrukturen afspeglad, de homogena omsmältningsbergarterna hafva ringa utbredning och stå i påtagligt sammanhang med mer eller mindre tydligt brecciestruerade. Något dylikt har aldrig kunnat iakttagas inom Loftahammargranitens kontaktzon mot kvartsiten.

Visserligen är det ju bekant (och helt naturligt för öfrigt), att eruptivkontaktarna kunna te sig betydligt olika, alltefter som de uppstått på större eller mindre djup, eller betingelserna för öfrigt varit olika vid deras uppkomst. Men jag har dock svårt att föreställa mig, att assimilationsprocesser i så pass stor skala skulle kunna äga rum utan att i någon ringaste mån förrådas genom några breccieartadt eller ådrigt struerade bergarter eller öfver hufvud taget af någonting, som kunde direkt antyda, att graniten verkat resorberande på kvartsiten. Efter allt att döma måste de i bladbeskrifningen omtalade assimilationsprocesserna inom nordöstra delen af kartområdet flerstädes hafva försiggått på betydande djup, men de gifva sig äfven då tydligt till känna genom ådriga, ibland breccieartade blandningsbergarter, som förmedla öfvergångarna mellan de mera homogena hopsmältningsbergarterna och dessas blandningskomponenter. — Att de isolerade kvartsitfläckarna i Loftahammargraniten förefalla något svårförenliga med min åsikt om dennas ålder i förhållande till kvartsiten, har jag redan betonat i bladbeskrifningen. Jag har egentligen ännu icke kunnat bilda mig någon bestämd mening om dessa (för öfrigt ännu icke allestädes tillräckligt undersökta) partiens natur. Antagandet, att de helt enkelt skulle vara i granitmagman inneslutna brottstycken, synes dock äfven svårförenligt med deras sätt att uppträda, ehuru jag för närvarande icke kan närmare ingå på de svårigheter, som resa sig mot

detta antagande. I alla händelser har jag icke sett något dylikt kvartsitparti med kontaktförhållanden, som tydt på, att det såsom brottstycke blifvit inneslutet i granitmagman. Särskildt på de ställen, där skarpa kontakter förefunnits mellan bägge bergarterna, hafva dessa varit så starkt dislocerade, att det syntes sannolikt, att kvartsitpartierna blifvit inpressade i gneisgraniten. Inom så ytterligt starkt dislocerade terränger, som det just på ifrågavarande ställen varit fråga om, får man nog icke draga några slutsatser angående tvenne bergarters inbördes ålder enbart af en sådan omständighet, som att den ena bergarten någon gång kan förekomma innesluten i den andra. Flera bevis för denna sats skulle kunna anföras just från bladet Loftahammar.

Redan i det föregående har jag framhållit, att H:s åsikt, att de kvartsitformationen och grönstenarna genomsättande graniterna skulle vara samhöriga och någorlunda jämnåldriga med Loftahammarsgraniten, måste vara oriktig. För denna hans åsikt talar ingenting annat än en någon gång lokalt förekommande yttre likhet mellan genomsättande granit och Loftahammargranit, medan en mängd andra omständigheter bestämdt *motsäga* densamma. Äfven de starkast metamorfoserade typerna af dessa graniter genomsätta ju skarpt både Loftahammargraniten och grönstenarna, hvilka enligt i bladbeskrifningen och i det föregående anförda fakta äro *yngre* än gneisgraniten. Det kan icke heller med fog sägas, att de genomsättande graniterna på något anmärkningsvärdt vis »undvika gneisgranitområdet». De uppträda tvärtom ganska ofta inom detsamma, ehuru i de flesta fall i så små partier, att de ej blifvit utmärkta på kartan. Äfven inom kvartsitformationen förekomma ju dessa graniter blott i ganska små partier, vanligast såsom mer eller mindre obetydliga gångar och ådror. Att den röda, i regeln småkorniga graniten på kartbladets sydvästra del måste vara *mycket* yngre än Loftahammargraniten framgår för öfrigt tydligt af de *genomgående* olikheter i afseende på graden och arten af den metamorfos, som bägge

bergarterna uppvisa äfven i hvarandras närhet. Den yngre graniten är nästan alltid fullt massformig, utan makroskopiskt tydliga krossningsfenomen. Först under mikroskopet upptäcker man sådana såsom undulös utsläckning och kataklasstruktur. Loftahammargraniten åter är nästan alltid makroskopiskt starkt förskiffrad, därjämte äfven omkristalliserad, så att den ofta under mikroskopet uppvisar mindre framträdande mekaniska deformationsfenomenen än den yngre graniten. De båda bergarternas förekomstsätt i naturen utesluter möjligheten af att de anförda olikheterna skulle kunna bero därpå, att de *samtidigt* undergått metamorfos, vare sig i olika metamorfiska zoner eller uti samma zon men representerande olika långt framskridna stadier i densamma (i enlighet med VAN HISES åskådningssätt). De förekomma nämligen ofta med typisk utbildning i hvarandras omedelbara närhet. På den största af Kyrkholmarna har man t. ex. yngre granit såsom ett helt litet massiv *inom* Loftahammargraniten, som här är starkt skiffrig. Jag iakttog ej omedelbar kontakt, men de båda bergarterna förekomma (såsom för öfrigt redan kartan utvisar) hvar för sig typiska på åtminstone ej längre afstånd än 25—50 m. från hvarandra. Äfven sydost om Hula, på Björkö m. fl. ställen är granit blottad mycket nära intill typisk Loftahammargranit — för att nu icke tala om de *gångar* i den senare af mer eller mindre pegmatitisk granit, som likna och troligen äro samhöriga med den yngre graniten. Hufvudmassan af den kvartsitformationen (och grönstenarna) genomstående graniten måste alltså vara *ej blott yngre än Loftahammargraniten utan äfven yngre än åtminstone en mycket stor del af de metamorfiska processer, genom hvilka denna blifvit förskiffrad och omkristalliserad.*

HOLMQUIST lägger särskildt vikt vid att konglomerat ej påträffats vid gränsen mellan Loftahammargraniten och kvartsitformationen, samt anför denna omständighet såsom ett skäl emot bladbeskrifningens tolkning af bergarternas relativa ålder. Men uppenbarligen kan detta förhållande dock inom Lofta-

hammarområdet icke tillmätas någon som helst sådan betydelse. De iakttagna kontaktställena bilda tillsammanslagda blott en mycket kort sträcka, och man har ju ingalunda rätt att vänta sig finna konglomerat öfverallt i botten på en sedimentär formation. I betraktande af att inga konglomeratbildningar anträffats på *andra* nivåer inom kartområdets kvartsitformation, trots det att denna är så väl blottad, förefaller det t. o. m. som om man snarare borde vänta att *icke* finna dylika vid de dock relativt fåtaliga kontakterna mellan kvartsiten och Loftahammargraniten, äfven om den senare bergarten bildat det ursprungliga underlaget för den förra. Man synes så mycket mindre hafva skäl att vänta sig finna konglomerat mellan kvartsiten och Loftahammargraniten, om bladbeskrifningens antagande, att den senare vid tiden för kvartsitens aflagring varit täckt af vittringsgrus, är riktigt. I de fall, då en sedimentär formation är liksom förenad med sitt underlag genom ett mellanliggande lager af vittringsgrus, torde nämligen bottenkonglomerat icke gärna komma till utbildning. I alla händelser föreligga exempel härpå från många yngre aflagringar. I Ångermanlands kusttrakter är, så vidt jag vet, gränsen mellan sandstensformationen och dess underlag ingenstädes markerad genom bottenkonglomerat. Där denna gräns är förmedlad genom en zon af vittringsgrus, och rapakivgraniten och den klastiska formationen liksom öfvergå i hvarandra, finner man blott spridda bollar af kvartsuti den granitliknande vittringsbergarten.¹ Under förutsättning, att denna formation och dess underlag drabbades af en någorlunda kraftig metamorfos, skulle dessa kvartsbollar snart blifva oigenkännliga, och kontaktförhållandena öfver hufvud taget sannolikt komma mycket att likna dem emellan Loftahammargraniten och kvartsiten. — Liknande kontakter, utan bottenkonglomerat men med »öfvergångsbildningar» mellan unga klastiska aflagringar och vittrad urbergsgranit, an-

¹ HJ. LUNDBOHRM: Berggrunden inom Vesternorrlands län. S. G. U. Ser. C. N:o 177, 1899, sid. 21—23 och 32.

föras ock af prof. TÖRNEBOHM från det centrala Skandinavien (se t. ex. *Grunddragen af det centrala Skandinaviens bergsbyggnad*, sid. 43, där en dylik »öfvergång» beskrifves emellan en urbergsgranit och röd sparagmit, tillhörande *öfre* sparagmitafdelningen). Prof. TÖRNEBOHM har äfven godhetsfullt meddelat mig, att ingenstädes efter hela den långa västra gränsen för fjällbildningarna, från Jotunheimen i söder till Trondhjemsfjorden i norr, några konglomeratbildningar anträffats mellan de sedimentära aflagringarna och dessas underlag.

Kvartsitformationen måste naturligtvis såsom hvarje sedimentär bildning hafva en botten, på hvilken den aflagrats. Närmast söder ut tyckes en sådan ej förefinnas, alldenstund åt detta håll möta idel yngre, kvartsiten genomsättande graniter. För så vidt man ej såsom kvartsitformationens botten vill antaga de smärre partier af porfyr, som ännu längre söder ut förekomma inströdda i graniterrängerna, måste man alltså antingen söka denna norr om kvartsiten eller ock antaga, att den helt och hållet uppslukats af de yngre eruptiva massorna. Detta sista alternativ är så ytterst osannolikt, att det kan lämnas ur räkningen. Vid undersökningen, af hvilken norr om kvartsitformationen belägen bergartscomplex, som kunnat utgöra dennas underlag, är det väl naturligt, att man först frågar sig, huruvida någonting strider emot, att den åt detta håll närmast intill kvartsiten gränsande bergarten utgjort dess underlag. Undersökningen från en sådan synpunkt af Loftahammargraniten och dess kontaktförhållanden till sina närgränsande bergarter har gifvit till resultat:

1:o. att Loftahammargraniten är genomgående mycket starkare metamorfoserad än samtliga kvartsitformationen genomsättande eruptiva bergarter, äfven i dessas omedelbara närhet;

2:o. att alla eruptiva bergarter, som genomsätta kvartsitformationen, äfven genomsätta Loftahammargraniten;

3:o. att denna aldrig med säkerhet iakttagits genomsätta någon bergart inom hela kartområdet, samt

4:o. att Loftahammargraniten vid kontakterna till kvartsiten icke befunnits genomsätta denna men väl flerstädes vara liksom förenad med densamma genom öfvergångsbildningar, hvilka icke förefalla att kunna tolkas såsom uppkomna genom magmatiska assimilationsprocesser, utan snarare genom antagandet, att de utgöra starkt metamorfoseradt vittringsgrus, bildadt på granitens bekostnad före kvartsitens aflagring.

På grund af det anförda kan jag fortfarande ej finna, att någonting »bestämdt motsäger» den i bladbeskrifningen med reservation uttalade åsikten om kvartsitformationens och Loftahammargranitens inbördes ålder. I alla händelser låta de faktiska förhållandena icke tolka sig på det sätt, som H. i sin kritik försökt. Bladbeskrifningens uttalande i frågan om kvartsitformationens ålder torde därför tills vidare få anses berättigadt, så mycket mera, som det står i samklang med resultat, till hvilka urbergsgeologien inom andra delar af vårt land för länge sedan kommit, och hvilka gamla resultat ännu icke blifvit omkullbevisade. H. säger visserligen, att »i verkligheten saknas hvarje direkt stöd för åsikten om tillvaron af en gneisgranitformation äldre än hälleflintgneiserna». Detta är väl ändock ett något lättvindigt sätt att affärda alla de resultat, till hvilka äldre undersökningar af vårt urberg ledt. *Uppenbarligen åligger det i detta fall H. att uppvisa fakta, som motsäga denna åsikt.* Det är ock uppenbart, att det, som å sid. 156 säges om den regionala metamorfosen och om de granitiska gneisernas parallellstruktur, ingalunda i och för sig är tillräckligt att störta åsikten, att dessa äfven kunna förekomma såsom underlag för hälleflintgneiserna.

Anmälanden och kritiker.

Hr. Statsgeolog, Dr. N. O. HOLST.

I Anledning af Dine »Kvartärstudier i Danmark och norra Tyskland» og Din sidste »granskning» tillader jeg mig, da jeg er bleven inddraget i Dine Publikationer, at bemærke:

Jeg har hverken Tid eller Lyst til i Øjeblikket at fordybe mig i en vidtløftig Diskussion med Dig om Alderen af de Ferskvands-Aflejringer, jeg i en Årrække har studeret i Jylland (og Tyskland) og som jeg opfatter som interglaciale (sidste danske Interglacialtid) på Grund af deres Flora (*Picea excelsa*, *Carpinus*, *Bracenia*, *Dulichium* m. m.), Fauna (*Cervus Dama* m. m.) og Lejringsforhold (under Moræne eller andre Istidslag og over Moræne eller andre Istidslag).

Men jeg beder Dig besvare mig ét — ét — Spørgsmål: *Hvor i hele Europa kan Du påvise en Ferskvandsaflejring med denne Flora og Fauna, som ikke er dækket af Istidslag (Moræne eller andre Istids-Aflejringer)? Eller — da vi øjensynlig ikke er enige om Karakteren af de dækkende jordarter — kan Du påvise mig ét eneste Sted, hvor en Ferskvandsaflejring med ovennævnte Flora og Fauna ligger »obetækt?»¹*

Kan du ikke det, da er Din begejstrede Kamp mod Interglacialismen håbløs.

Din Forklaring af de nævnte Ferskvandslags særegne Flora: at de stammer »från tiden för *Tapesbankarnes* aflagring eller för *Litorinasänkningens maximum*» står som en ganske løs, ubegrundet og ubevislig Påstand.

Nærmere i min snarest udkommende Afhandling: Bidrag til Danmarks terciære og diluviale Flora (D. G. U., II Række).

København i Marts 1905.

N. HARTZ.

¹ Jfr N. O. HOLST: Statsgeologen dr VICTOR MADSENS kritiska anm. o. s. v., G. F. F. 27: 101. Jeg må absolut benægte, at Dr. HOLST i Jylland har kunnet se de omtalte Moser »stundom obetäckta samt stundom betäckta endast af flygsand och nedsvämrad sand och grus». Det er en Fejltagelse, som Dr. HOLST sikkert efter at have gennemset sine Optegnelser fra vor fælles Rejse snarest mulig vil berigtige.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 27. Häftet 4.

N:o 235.

Motet den 6 april 1905.

Ordföranden, hr HOLMQUIST, meddelade, att sedan förra sammankomsten Föreningens ledamot ingenjör A. JACOBI, Stockholm, aflidit.

Till Föreningen hade ingått dels en inbjudan att deltaga i den 50-årsfest, som Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein kommer att fira i Kiel den 17—18 instundande juni månad, dels ock en inbjudan att bevista XV:e tyska geografdagen i Danzig den 13—15 i samma månad. Med anledning häraf uppdrogs åt Styrelsen att taga de mätt och steg, som hon kunde finna lämpliga.

Ordf. föredrog följande till Föreningen ingångna skrivelser:

»Till Geologiska Föreningen, Stockholm.

Undertecknade få härmed föreslå, att Geologiska Föreningen genom en inom sig utsedd kommitté låter verkställa en förberedande undersökning angående möjligheterna och önskvärdheten af att Sverige inbjuder till någon af de närmaste geologkongresserna.

HELGE BÄCKSTRÖM.

GERARD DE GEER.

AXEL GAVELIN.

AXEL HAMBERG.

HERMAN HEDSTRÖM.

GERHARD HOLM.

P. J. HOLMQUIST.

N. OLOF HOLST.

A. G. HÖGBOM.

G. LÖFSTRAND.

HENR. MUNTHE.

A. G. NATHORST.

HENRIK SANTESSON.

E. SVEDMARK.

RUTGER SERNANDER.

FREDR. SVENONIUS.

HJ. SJÖGREN.

CARL WIMAN.»

Med anledning af denna skrifvelse påpekade hr BÄCKSTRÖM, att, sedan internationella geologkongresser nu hållits i Tyskland, Frankrike, Italien, England, Nordamerikas Förenta Stater, Schweiz, Ryssland och Österrike, ett växande antal utländska geologer hade uttalat önskan om att Sverige måtte inbjuda till en kongress. Det vore en nationell hederssak att tillmötesgå dessa önsknningar, och talaren yrkade därför bifall till det i skrifvelsen gjorda förslaget samt hemställde, att en kommitté af 7 ledamöter måtte väljas, hvilken skulle äga att komplettera sig själf med det ytterligare antal ledamöter, den kunde finna lämpligt.

Hr HOLST underströk, hvad hr BÄCKSTRÖM sagt rörande utländska geologers önsknningar om en kongress i vårt land, och framhöll, att man ej längre borde dröja med att inbjuda till en sådan. Han ville nu lägga dem på hjärtat, hvilka å Föreningens vägnar komme att taga denna sak om hand, att vid ett sådant tillfälle som detta undvika allt kottoriväsen samt redan från början sätta sig i förbindelse med Universitetet, Högskolorna, Järnkantoret samt alla andra institutioner och sällskap, som kunde förmodas vara för saken intresserade, att de eller deras representanter måtte förena sig om den ifrågavarande inbjudan, så att denna kunde sägas utgå från landet i dess helhet.

Efter ytterligare anföranden af hrr SVENONIUS, SVEDMARK, G. HOLM, HOLMQUIST, TÖRNEBOHM och BÄCKSTRÖM beslöts frågans bordläggning till majsammankomsten.

Hr J. G. ANDERSSON höll ett af kartor, profiler, fotografier, bergartsprof och fossil rikt illustrerad föredrag om *Graham Lands geologi*. (En uppsats i ämnet är under tryckning i Bull. Geolog. Institut. of Upsala, vol. VII, N:o 13).

I anslutning till föredraget yttrade sig hrr HOLST, DE GEER och föredraganden.

Hr HOLST ville fästa uppmärksamheten på det af föredraganden omnämnda faktum, att Seymour-öns »eocen»formation befunnits innehålla främmande bergarter, härrörande från Graham land. Dessa hade transporterats minst ett 10-tal svenska mil, och transporten hade, såsom föredraganden helt säkert riktigt hade anmärkt, försiggått *icke* med tillhjälp af någon nedisning utan genom floder eller på annat sätt.

Äldre bildningar med erratiskt innehåll känner man från flere ställen i Norra Tyskland. STOLLEY har beskrifvit sådana från tertiärlagren på ön Sylt utanför Schleswigs västra kust. Det erratiska materialet är här af skandinaviskt ursprung. Och samma ursprung anses det erratiska materialet ha i några af Nordtysklands äldre lösa jordlager. Äfven där detta material ej varit annat än mycket fin fältspatsand, hade man ofta varit endast allt för mycket böjd att förklara detsamma såsom med nödvändighet förutsättande en föregående nedisning. Förhållandena på Seymour-ön varna emellertid emot dylika förhastade slutsatser.

Hr WIMAN redogjorde, under förevisande af talrika fossil, för de af den svenska sydpolarexpeditionen hemförda *gammatertiära vertebrat-lämningarna från Seymour-ön*. (En uppsats i ämnet kommer att tryckas i Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Südpolar-Expedition 1901—1903.)

Hr G. DE GEER meddelade de senaste resultaten af sina undersökningar rörande den hvarfviga lerans årshvarf såsom ett *bidrag till istidens kronologi och klimatlära*. Sedan tal på grund af detaljerade undersökningar år 1879 kommit till den slutsatsen, att nämnda hvarf sannolikt motsvarade glaciäralfvarnas årliga afsättningar, hade han inför Föreningen redogjort för en mängd enstaka mätningar, utförda inom landets skilda delar, och slutligen, år 1885, för några, som han lyckats kombinera med hvarandra. Han hade därvid framhållit, att en sådan kombination af en sammanhängande serie mätningar vore behöflig för att möjliggöra en verklig kronologi för den senglaciala afsmältningstiden. Fyndet af de talrika små recessionsmoränerna af Stockholmstypen år 1889 var nästa steg till frågans lösning, då äfven dessa moräner syntes sannolikast tyda på de årliga afbrott i land-

isens afsmältning, som under hvarje vinter inträffat, och god utsikt fanns, att denna fråga skulle kunna afgöras genom en undersökning af den hvarfviga lerans årshvarf inom samma trakt.

Under sistlidna höst och den gångna vintern hade talomsider lyckats att inom Stockholms område samt nejdendäromkring kombinera dels flera af sina äldre mätningar dels ett större antal nya sådana eller tillsammans omkring 40 stycken. Härigenom hade han bland annat erhållit full bekräftelse på antagandet, att hvarje af lerans årshvarf norrut sträcker sig ungefär såsom takspån ett stycke utöfver det närmast underliggande, samt att dessa transgressionsområden äro i medeltal lika breda som afstånden mellan recessionsmoränerna i trakten. På en karta i skalan 1 : 6 000 demonstrerades såväl de senare som med ledning af mätningarna uppdragna linjer, utmärkande de särskilda årshvarfvens nordgränser, hvilka sålunda beteckna lika många israndslägen och af tal. benämndes *acquirecesser* eller *acquicsser*. Till riktningen stämma de också utmärkt med ifrågavarande ändmoräner. På kartan voro därjämte för några af de mäktigare årshvarfven uppdragna isopachyter eller mäktighetskurvor, som tydligt visade, att den väsentliga slamtillförseln kommit från rullstensåsen, hvars skilda centra måste motsvara lerans skilda årshvarf. Likaså antydde isopachyternas för skilda år växlande form utan tvifvel hafsströmmarnas inverkan. Man hade härmed bland annat erhållit en hittills saknad möjlighet att i detalj studera lagarna för sedimentationen utanför mynningen af floder, hvilket bör blifva af intresse för den dynamiska geologien. Jämte kartan förevisades afbildningar af skiktserier i naturlig skala samt diagram utvisande mäktighetsvariationen, med hvilkas tillhjälp identiska årshvarf på skilda punkter kunnat säkert igenkännas.

Den växlande mäktigheten hos de olika årshvarfven tydde på någorlunda motsvarande växlingar i åsälfvens vattenmängd och i landisens afsmältning. Likaså tydde de växlande mellan-

rummen mellan æquicesserna på förändringar i årstemperaturen, hvilka påverkat såväl afsmältningen som kalfningen. Man kunde således på denna väg erhålla äfven upplysningar af vikt för studiet af möjligen befintliga periodiska klimatväxlingar, liknande de s. k. BRÜCKNERSKA i våra dagar.

För den senglaciala kronologien hade tal. tagit Stockholms observatorium till utgångspunkt samt räknade därifrån enligt årsæquicesserna söderut minus-år och norrut plus-år. Årsrecessionen vid Stockholm hade i medeltal varit 250 *m*.

Till sommaren planerade tal. en mera omfattande undersökning af årshvarf från Södertörns sydspets i Nynästrakten, förbi Stockholm och Uppsala, tvärs öfver hela Upplands-halfön och upp till Dalälften. Arbetet skulle utföras af ett tjugotal deltagare, af hvilka hälften från Stockholms högskola och hälften från Uppsala universitet. Hela sträckan vore omkring 200 *km* lång, och hvarje deltagare skulle undersöka 10 *km* med en gräfning för hvarje *km* för att från punkt till punkt möjliggöra hvarfvens identifiering och kombination. Om 2—3 gräfningar medhunnas hvarje dag, borde det hufvudsakliga arbetet vara utfördt på 4 dagar, oberäknadt nödiga efterarbeten på ställen där tillfälliga svårigheter kunnat yppa sig.

Emellertid talade området likformiga slättnatur och det under lerans aflagringstid utefter hela sträckan rätt betydliga hafsdjupet såväl som den likformiga utbildningen af recessionsmoräner och åsar onekligen för, att recessionen nog i det hela inom ifrågavarande trakt fortskridit ganska regelbundet. I hvarje fall skulle man nu kunna utröna, huruvida afsmältningen fortgått likformigt eller periodiskt, såsom vid de nutida glaciärerna.

Recessionsmoränerna vid Åråsviken vid Väneren tydde väl på en vid deras bildningstid något långsammare afsmältning än den som ägt rum vid Stockholm, eller c. 170 mot 250 *m*, men om den senare för ögonblicket toges till måttstock, skulle hela den ifrågavarande sträckan, som utgör

ungefär en fjärdedel af hela vägen från landets sydspets till isdelaren, motsvara omkring 800 år. Det gäller därför att för första gången i afseende på ett geologiskt skede söka genomföra en i år uttryckt verklig tideräkning och samtidigt att söka tillgodogöra sig en gammal klimatologisk urkund, omfattande kanske mer än 3 000 år och i hvarje fall en ojämförligt längre tid än den, som hittills ur denna synpunkt kunnat studeras.

Det vore att hoppas, att den samverkan och vänskapliga täflan, som i och för detta företag nu förestod mellan studerande i Uppsala och i Stockholm, skulle, jämte de omedelbara vetenskapliga resultaten, medföra utbildandet af en skara goda observatörer, som sedermera på skilda håll kunde fullfölja undersökningen af hithörande frågor.

Med anledning af föredraget yttrade sig hrr J. G. ANDERSSON, HOLST och föredraganden.

Hr ANDERSSON upplyste om att afståndet mellan ändmoränerna i Märstatrakten i medeltal uppgår till 145 å 150 m.

Hr HOLST hade också något sysslat med den föreliggande frågan. På ett par ställen i Östergötland hade han räknat hvarfven i glacialera och på denna väg kommit till det resultatet, att leran där behöft 5—600 år för sin afsättning. Men vida svårare än på enstaka punkter vore det att bestämma tiden för lerans afsättning på större områden.

Den af professor DE GEER begagnade metoden att följa de genom sin mäktighet och sitt utseende i öfrigt karakteristiska lerskikten kunde nog komma till användning inom mindre områden och så länge man höll sig inom samma lerbäcken, men svårigheterna skulle först på allvar börja, då det gällde att identifiera skikt inom olika bäcken och på större afstånd.

Det finnes dessutom en annan omständighet att taga i betraktande. Vid sitt tillbakaskridande har inlandsisens periferiska gräns icke öfverallt förflyttat sig bakåt med likformig hastighet. På vissa ställen har den jämförelsevis länge legat tämligen stilla. De stora ändmoränerna i Väster- och Östergötland vittna härom. Det ser ut, som om isen, då den väl kommit ned på en större slätt eller i ett större bäcken, sedan med lätthet rört sig framåt. Men vid ändan af en sådan slätt eller bäcken tyckes den ha uttömt sin kraft och därför här under en längre tid afsatt sina ändmoräner.

Tal. hade tänkt på användningen af en annan metod, nämligen att följa skikten med tillhjälp af den öfverensstämmelse i kemiskt

afseende och särskildt i fråga om kalkhalten, hvilken man kunde vänta att finna hos samtidigt afsatta lerskikt särskildt inom samma bäcken. Så t. ex. hade man i en del af Bleking iakttagit, att glacial-leran nedtill var kalkfri men högre upp kalkhaltig. Då denna kalkhalt måste härröra från de öländska moränerna, fanns här en möjlighet att afgöra, under huru lång tid lerafsättningen pågått före och efter det leran började få en inblandning af det öländska kalkslammet, samt inom huru stort område som lerafsättningen *samtidigt* försiggått, hvilket just var den faktor, hvilken det gällde att lära känna för att kunna beräkna tiden för lerafsättningen inom större områden.

Hr DE GEER framhöll, att han ju aldrig satt i fråga att söka direkt identifiera hvarf inom olika bäcken och på stora afstånd, utan tvärtom just att steg för steg kombinera de närmast hvarandra belägna punkterna på en och samma likformiga, senglaciala hafsbotten, som ju dock på så vis efterhand bör kunna följas längs kusttrakterna af hela landet.

Hr LÖFSTRAND hade ett kortare meddelande om *Skricke-rums grufva*.

Ordföranden meddelade, att följande arbeten blifvit insända till Föreningen.

- L. DE LAUNAY: La science géologique, ses méthodes, ses résultats, ses problêmes, son histoire. Paris 1905.
- ERNST WEINSCHENK: Grundzüge der Gesteinskunde. — I Th. Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage d. Geologie. Freiburg 1903 och II Th. Specielle Gesteinskunde — — 1905.
- A. CONWENTZ: Das Westpreussische Provinzial-Museum 1880 —1905. Danzig 1905.

Sekreteraren anmälde följande insända uppsatser:

- ALBERT ATTERBERG: De klastiska jordbeståndsdelarnas terminologi.
- Densamme: De lösa jordlagren vid Stora Rör.
- ERIC MJÖBERG: Über eine schwedische interglaciale *Gyrinus-species*.
- H. BÄCKSTRÖM: Ein Kugelgranit von Spitzbergen.
- Intagandet i Förhandlingarna af de tvenne sistnämnda, på utländskt språk affattade uppsatserna blef föremål för Föreningens särskilda beslut.

Vid mötet utdelades N:o 234 af Föreningens Förhandlingar.

De klastiska jordbeståndsdelarnas terminologi.

Af

ALBERT ATTERBERG.

I Kungl. Landtbruks-Akademiens Tidskrift för 1903¹ och i dessa Förhandlingar för samma år² har jag framställt förslag till en ny rationell klassifikation och terminologi för sand-, grus- och stenslagen. I Förhandlingarna hade förslaget följande lydelse:

<i>Block</i> (öfver 2 dm)	{	Klippblock	öfver 20 dm
		Flyttblock	20—7 dm
		Blocksten	7—2 dm
<i>Sten</i> (20—2 cm)	{	Rullsten	20—7 cm
		Klappersten	7—2 cm
<i>Grus</i> (20—2 mm)	{	Örgrus	20—2 mm
		Gryskegrus	7—2 mm
<i>Sand</i> (2—0.2 mm)	{	Grandsand	2—0.7 mm
		Vanlig sand	0.7—0.2 mm
<i>Mo</i> (0.2—0.02 mm)	{	Fimma	0.2—0.07 mm
		Mjåla	0.07—0.02 mm
<i>Lättler</i> (0.02—0.002 mm)	{	Vesa	0.02—0.007 mm
		Mjuna	0.007—0.002 mm
<i>Ler</i> (under 0.002 mm)	{	Finler	under 0.002 mm
		Styfler = den bindande substansen i de styfvare lerorna.	

Mot de i detta terminologiförslag använda termerna hafva emellertid gjorts några anmärkningar, och har jag äfven

¹ ALBERT ATTERBERG: Studier i Jordanalysen N:r 1—6.

² „ „ Sandslagens klassifikation och terminologi.

själf haft invändningar att göra mot en del af desamma. Jag har därför funnit mig föranlåten att göra några ändringar i mitt förslag. Här vill jag nu redogöra för dessa.

Först har det anmärkts mot min term »Flyttblock», att denna term tillämpas i den geologiska litteraturen äfven på hvad jag kallat »Klippblock». Detta föranleder mig att ersätta termen flyttblock med termen *Stenblock*, hvilken ju tydligt markerar skillnaden i dimension mellan detta blockslag och klippblocken.

Mot termen »Blocksten» kan anmärkas, att densamma af språklig hänsyn borde hafva sin plats under rubriken *Sten*. Mot termen »Sten» åter kan anmärkas, att densamma borde haft en annan omfattning. Stendimensionen 7—2 *cm* räknas nämligen i praktiken gärna som grus. Granskar man grus-tag, där landsvägsgrus hämtas, i åsar och i strandvallar, finner man, att endast stendimensionen 20—7 *cm* lämnas kvar, hvar emot dimensionen 7—2 *cm* får medfölja landsvägsgruset. Termen »sten» borde därför rättare omfatta dimensionerna 70—7 *cm*, och dimensionen 7—2 *cm* borde räknas som »grus».

Mot termen »Rullsten» kan anmärkas, att den i vår geologiska litteratur mestadels varit använd som motsats till »Krossten» och alltså lämpligast borde undvikas i en ny terminologi. Mot termen »Klappersten» kan anmärkas, att den liksom termen »rullsten» pläгат användas blott om rundade stenar. AXEL ERDMANN definierade i sin »Vägledning till bergarternas kännedom», 1855, termen klappersten som »små klotformiga, ellipsoidiska eller platta, på alla sidor fullständigt afrundade stenstycken, växlande från hasselnötters till valnötters eller äpplens storlek». Själf vill jag anmärka, att begreppet klapper enligt min erfarenhet, och de å pag. 233 i min afhandling i K. L.-A. Tidskrift gjorda citat, af landtbrukare begagnas äfven för sten gröfre än 7 *cm*.

Alla dessa anmärkningar skulle kunna undvikas genom att införa följande ändringar i terminologiförslaget.

<i>Sten</i> (70—7 <i>cm</i>)	{	Blocksten	70—20 <i>cm</i>
		Mindre sten	20— 7 <i>cm</i>
<i>Grus</i> (70—2 <i>mm</i>)	{	Singel	70—20 <i>mm</i>
		Ör	20— 7 <i>mm</i>
		Gryske	7— 2 <i>mm</i>

Men genom dylika ändringar skulle jag förlora kontinuiteten i mitt system. Rubriken »grus» skulle få tre underafdelningar och alltså blifva mer omfattande än alla öfriga rubriker. Att i mitt förra förslag rubriken »block» fått dylik större omfattning, betyder mindre, eftersom systemets gräns ligger vid rubriken »block». — Vidare talar mot en sådan ny uppdelning den omständighet, att stendimensionerna 20—7 *cm* och 7—2 *cm* vanligt förekomma tillsammans i steniga strandvallar, under det att blocksten (7—2 *dm*), efter hvad min erfarenhet hittills lärt mig, ej plägar förekomma i några strandvallar (d. v. s. är för stor stendimension för att rullas af hafvets vågor). Att sammanslå stendimensionerna 7—2 *dm* och 20—7 *cm* till en grupp, synes mig därför vara en mindre naturlig gruppering.

Jag har alltså funnit det lämpligast att behålla min förra gruppering, men ändra termerna däri. Termen »blocksten» får alltså kvarstå under rubriken »block». Men rubriken »sten» erhåller ett nytt namn och ändras på följande sätt.

<i>Klapper</i> (20—2 <i>cm</i>)	{	Grofklapper	20—7 <i>cm</i>
		Singel	7—2 <i>cm</i>

För att motivera detta nya förslag måste jag ingå litet närmare på betydelsen af ordet »klapper».

Visserligen har termen »klapper» af våra geologer mest varit använd för välrundade stenar. Men enligt min erfarenhet är hvad landtbrukaren kallar för klapperjord och klappermylla hufvudsakligen stenig moränjord. I sådan jord skola ju, typiskt taget, de klapperstora stenarna vara föga eller ej alls rundade. Därför måste man, synes det mig,

öfvergifva den fordran, att klapper nödvändigt måste vara rundad.

Äfven våra geologer synas numera ej mycket hålla på, att klapper skall vara rundad sten. G. DE GEER yttrar sig i denna tidskrift år 1898, pag. 377, så: »Klapperstenarna kunna i de vackraste strandvallar förete de mest växlande former, så att stundom knappt en enda rundad sten bland dem kan påvisas.» J. P. GUSTAFSSON talar i tidskriften år 1904, p. 163, om »grof, föga bearbetad klapper» och skiljer på »rullad strandklapper» samt »frisköljd klapper», som ej är rullad. Dessa citat visa ett behof hos geologerna att utsträcka klapperbegreppet äfven till icke rundade stenar.

Förr, då termerna »rullsten» och »krossten» allmänt användes i den geologiska litteraturen, såg man sällan termen klapper där förekomma. Nu, då termerna rullsten och krossten börja att alltmera öfvergifvas, ser man termen klappersten allt allmännare upptagas. Ej blott de nyssnämnda trenne geologerna, utan likaså herrar A. G. HÖGBOM, H. MUNTHE, H. HEDSTRÖM och LENNART VON POST ser man i uppsatser i denna tidskrift de sista sju åren flitigt använda beteckningen »klapper», ofta i seriebeteckningar såsom »Klapper, grusig klapper, klappergrus» (A. G. HÖGBOM); sand, grus, klapper (LENNART VON POST). Klappertermen synes alltså alltmer blifva använd som hufvudbeteckning för allt material, närmast gröfre än grus.

I öfverensstämmelse härmed finner man G. DE GEER i hans »Vorschlag zur Einteilung klastischer Erdarten und Steine» (Naturforskarmötet i Helsingfors 1902) använda ordet klapper som grupprubrik. Han kallar där sten, gröfre än 1 cm, för »Geröll (= Klapper)» och delar rubriken i »Grobgeröll, Mittelgeröll och Kleingeröll». Någon fordran på att Geröll eller klapper skall bestå af rundad sten, finnes ej upptagen. Efter hvad jag tycker mig finna af mig tillgänglig tysk litteratur, fordra de tyska geologerna ej heller, att »Geröll»

måste bestå af rundad sten. Geröll och klapper blifva alltså likbetydande termer.

Efter G. DE GEERS föredöme måste jag finna det fullt lämpligt att upptaga termen »klapper» såsom gruppbetäckning i stället för termen »sten». Jag vinner därmed, att termen »blocksten» kan kvarstå under rubriken block, att jag får behålla kontinuiteten i mitt system, samt att gruppen »klapper» blir en mer naturlig grupp.

Jag har redan framhållit, att gränsen mellan block och klapper är en naturlig gräns, ty klappern rullas af vågorna på starkt sluttande stränder, men blockstenen är för tung för att kunna rullas af vågorna, hvadan den ej heller ingår i strandvallarna. Likaså är gränsen mellan klapper och grus i viss grad en naturlig gräns. På Ölands västkust finner jag klappern ofta väl rundad af vågorna, men ej gruset. Orsaken därtill är den, att vid stormarna klappern rullas fram och tillbaka på de sluttande stränderna men gruset däremot lyftes upp och simmar i vågorna, samt blir alltså mindre utsatt för afnötning. Denna skillnad mellan klapper och grus är dock ej skarpt dragen. Det allra gröfsta gruset är, när det består af sandsten, ej sällan rundadt på nämnda kust.

Mot de nya undertermerna under rubriken klapper, termerna *grofklapper* och *singel*, hoppas jag intet vara att invända. En enkel term i stället för det sammansatta ordet *grofklapper* saknas mig tyvärr.

Under rubriken »grus» hade jag upptagit underafdelningarna »ör» och »gryske». Från tvenne håll på Gottland har jag emellertid erhållit den upplysningen, att ör eller »aur» där har alldeles samma betydelse som ordet »grus» på fastlandet. Likaså finner jag i OEDEGAARDS Jordbrukslaere af 1902, pag. 59, de norska orden grus och aur använda som likbetydande. Jag finner det alltså mindre lämpligt att i mitt system använda ordet »ör» blott för gröfre grus. För groft grus får jag därför i stället föreslå termen *mal*, som jag redan omnämnt i min artikel i Kungl. Landtbruksakade-

miens Tidskrift 1903, pag. 235, och som enligt E. ERDMANN betyder grus af nötstora stenar. I nämnda artikel har jag (efter HOLST) stafvat ordet »marl», men Svenskt Dialektlexikon stafvar det »mal» och förklarar det betyda »groft grus och småstenar vid stranden af haf, sjö och å». Ordet synes alltså passa för grusdimensionen i fråga. — Mot min term gryske, diminutiv af grus, torde ingenting vara att anmärka.

Under rubriken »sand» har det hittills saknats mig ett enkelt ord för den »vanliga sanden», sanddimensionen 0.7—0.2 mm. Professor PETER KLASON har för densamma föreslagit mig termen »glassand», emedan den af våra glasbruk använda sanden har denna dimension. Detta är riktigt; men som ordet är ett sammansatt ord, och af glassand fordras ytterligare, att den blott må innehålla mineralet kvarts, passar mig ordet mindre väl. Då till följd af sandslagets stora roll i alla strandbildningar ett specialnamn här är synnerligen behöfligt, har jag för sandslaget nybildat termen *dyne*, hvilken term ju kan vara synnerligen passande, eftersom detta sandslag nästan alltid utgör hufvudbeståndsdelen i de af vinden bildade sanddynerna.

Att »dyne» verkligen är sanddynernas hufvudbeståndsdel, torde tillräckligt framgå af de i min artikel i K. Landtbruks-Akademiens Tidskrift, pag. 240, citerade fyra flygsandsanalyserna, af de i min följande uppsats (i denna tidskrifts nästa nummer) citerade nio dynanalyserna (n:ris 29, 30, 51, 75, 76, 77, 81, 95 och 98 b) samt af nedan citerade flygsandsanalyser:

Flygsand mig sänd från Sandhammaren i Skåne.	D:o från Warnemünde.
Sand af 0.7—0.2 mm . . . 90 %	99.5 %
Mo af 0.2—0.07 mm . . . 10 %	0.5 %

Flygsand från Mecklenburg enligt P. SABBAN (»Die Dünen Mecklenburgs», 1897) 74 undersökta prof (hvaraf dock talrika ej utgöras af dynrygggar. Fälten mellan dynryggarna hålla gärna finare sand).

	Max.	Min.	Med.	Med. för dynrygggar (20 prof.)
Sand af 2.0—1.0 <i>mm</i> . .	2.5 %	0 %	0.1 %	0.2 %
» » 1.0—0.5 <i>mm</i> . .	2.6 %	0 %	0.5 %	1.1 %
» » 0.5—0.15 <i>mm</i> . .	95.2 %	25.7 %	60.2 %	72.7 %
» finare än 0.15 <i>mm</i> . .	75.4 %	2.8 %	39.2 %	26.0 %

Mot min användning af ordet »mo» har anmärkts, att jag tillämpat denna term på gröfre sandslag, än densamma för i litteraturen tillämpats på. Detta kan delvis vara riktigt. Men då gränsen 0.2 *mm* är den viktigaste dimensionsgränsen i mitt system, gränsen mellan de vattensläppande och de vattenbehållande sandslagen, så var det nödvändigt för mig att sätta gränsen för »mo» vid 0.2 *mm*. Nedre gränsen för mo måste sättas vid 0.02 *mm*, emedan än finare sand visar lerartade egenskaper. I denna begränsning af begreppet »mo» kan jag för öfrigt säga mig hafva en föregångare i ALB. WESTERBERG, hvilken i sin artikel: »Undersökning af några svenska jordarters mekaniska sammansättning» år 1899, särskildt behandlar »mojordarter» och, vid undersökning af en grupp sådana, finner de fyra renaste hålla respektive 41.7 %, 59.7 %, 64.8 % och 71.1 % sand af kornstorleken 0.2—0.015 *mm*, alltså just af den finlek, som min mo innehar.

Mot mitt systems gränssiffror må till sist här anmärkas följande.

Utgångspunkten för mitt system bilda de af mig uppvisade viktiga gränserna i sandslagets egenskaper, gränserna 0.2, 0.02 och 0.002 *mm*. Vid uppställandet af systemet har jag emellertid ej utgått från siffran 0.2, utan från siffran 0.22, och det af den grund, att den gamla uppdelningen af sandslagen efter dimensionerna 1.0—0.5—0.2—0.1 *mm* måste ändras så, att gränsdimensionerna blifva 1.0—0.47—0.22—0.1 *mm*, om alla afdelningarna skola få lika omfattning, samt emedan jag ville göra mina sandanalyser jämförliga med efter gammalt system utförda analyser. Emellertid finner jag numera det vara att onödigt tillkrångla frågan, att utgå från

0.22 i stället för från 0.2 *mm*; och hade jag ej heller kunnat besluta mig för att tillämpa detta konsekvent. Hade jag detta gjort, skulle jag hafva satt gränserna för rubriken »grus» vid 22 och 2.2 *mm* och gränserna för rubriken »sten» (klapper) vid 22 och 2.2 *cm*.

Jag har alltså beslutat att ej sätta siffran 0.22 utan siffran 0.2 som utgångspunkt för systemet. Häraf blir en nödvändig följd, att de sekundära gränssiffrorna 0.7, 0,07 och 0.007 måste ändras till 0.63, 0.063 och 0.0063, eller, i rundade tal, till 0.6, 0.06 och 0.006; 0.2×0.316 är nämligen $= 0.632$, och $0.632 \times 3.16 = 2.0$. — Denna ändring föranleder en mindre ändring i de af mig hittills använda sälldimensionerna 7.0 och 0.7 *mm*, men föranleder ingen ändring i slamningstiderna för de finare sandslagen.

Mitt terminologiförslag i dess korrigerade form får alltså följande lydelse.

<i>Block</i>	{	Klippblock	öfver 2 meter
öfver 2 <i>dm</i>		Stenblock	20—6 <i>dm</i>
		Blocksten	6—2 <i>dm</i>
<i>Klapper</i>	{	Grofklapper	20—6 <i>cm</i>
20—2 <i>cm</i>		Singel el. småklapper	6—2 <i>cm</i>
<i>Grus</i>	{	Mal el. grofgrus	20—2 <i>mm</i>
20—2 <i>mm</i>		Gryske el. fingrus	6—2 <i>mm</i>
<i>Sand</i>	{	Grand el. grofsand	2—0.6 <i>mm</i>
2—0.2 <i>mm</i>		Dyne	0.6—0.2 <i>mm</i>
<i>Mo</i>	{	Fimma el. grofmo	0.2—0.06 <i>mm</i>
0.2—0.02 <i>mm</i>		Mjåla el. finmo	0.06—0.02 <i>mm</i>
<i>Lättler</i>	{	Vesa	0.02—0.006 <i>mm</i>
0.02—0.002 <i>mm</i>		Mjuna	0.006—0.002 <i>mm</i>

Ler, term, omfattande såväl sand, finare än 0.002 *mm*, som de amorfa mineralbeståndsdelarna i jordslagen.

Leret är naturligtvis en komplex grupp, som fordrar vidare uppdelning. Ätminstone »järnockra» och »gur» (kiselgur) böra frånskiljas därifrån och upptagas under själfständiga rubriker.

Über eine schwedische interglaciale *Gyrinus*-species.

Von

ERIC MJÖBERG.

Schon früher habe ich erwähnt, dass Dr. MUNTHE in Gyttja von interglacialem Alter zwei Käferdeckflügel angetroffen hat.¹ Einen von diesen Deckflügeln habe ich als einer ausgestorbenen *Olophrum*-Art zugehörig erklärt und von demselben eine Beschreibung gegeben.² Ich sprach dabei die Vermutung aus, dass auch der andere Deckflügel von einer ausgestorbenen Art und zwar von einer *Gyrinus*-Art stammte. Eine spätere genauere Untersuchung hat dies völlig bestätigt. Leider liegt nur ein schlecht erhaltener Deckflügel vor; einige Charaktere, namentlich von skulptureller Art, sind aber so gut und kennzeichnend, dass man mit vollem Recht den Deckflügel als einer von den recenten Arten distinkten Art zugehörig bezeichnen kann. Ich gebe hier eine Beschreibung von dem Deckflügel.

Gyrinus sculpturatus sp. *extincta*.

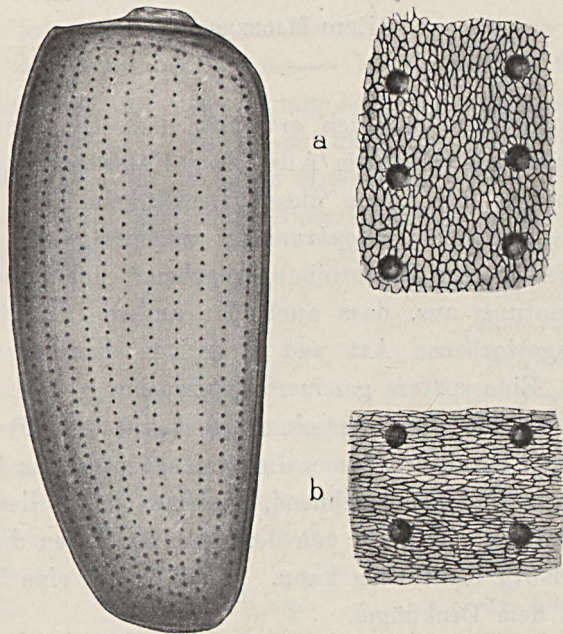
Nur der linke Deckflügel angetroffen, langgestreckt, nach hinten in Breite abnehmend, die Punktstreifen sehr fein, an der Basis nach innen findet sich ein Beistreifen von grösse-

¹ HENR MUNTHE: Om den submoräna Hernö-gyttjan och dess ålder. G. F. F. 26 (1904): 317. (Åfven i Sv. Geol. Und., Ser. C, N:o 196.)

² ERIC MJÖBERG: Über eine schwedische interglaciale Coleopterspecies. G. F. F. 26 (1904): 493.

ren Punkten; die Grundskulptur besteht aus feinen Maschen, die auf dem äusseren Teile des Deckflügels mehr gestreckt und parallel sind; Sutural- und Äusserwinkel abgerundet; die Schulterecke fast rechtwinklig. Die Farbe etwas matt; an dem äusseren Rande ist der Deckflügel goldschimmernd und stellenweise wie auch an der Basis kupferfarbig.¹ Die Epi-pleura scheinen schwarz zu sein. Länge 5 mm.

Fig. 1.



Linker Deckflügel von *Gyrinus sculpturatus* MJÖB., etwa 16 mal vergrössert. — *a* = normaler Grundskulptur, *b* = Skulptur auf dem äusseren Teile des Deckflügels. Beide stark vergrössert.

Was diese allem Anscheine nach *ausgestorbene* Art am meisten charakterisiert ist die schöne, ausgeprägte Grundskulptur, die feinen Punktstreifen, die Farbe und die Grösse. Von den jetzt lebenden Arten dürfte sie wohl dem *G. mini-*

¹ Was spec. die Farbe betrifft, kann hier erwähnt werden, dass auch bei einigen recenten Arten die Flügeldecken mit kupferglänzenden Längsbändern versehen sind; so bei *G. urinator* ILL.

tus FABR. am nächsten verwandt sein, ist aber von dieser Art durch die Skulptur, die feinen Punktstreifen und die bedeutende Grösse wohl getrennt. Bei *G. minutus* FABR. finden wir bisweilen Anfang einer netzförmigen Skulptur; diese ist aber bei weitem nicht so ausgeprägt wie bei *G. sculpturatus* MJÖB. Auch bei *G. distinctus* AUBÉ var. *Colymbus* ER., welche Art die Zwischenräume äusserst fein punktiert hat, werden die Pünktchen bisweilen zu kleinen Querrissen. Sie werden doch nimmer zu Maschen.

Interessant ist ja bei dieser ausgestorbenen Art eine Skulptur zu finden die viel mehr differenziert ist als bei den recenten Arten. Bei mehreren *Gyrinus*-Arten finden wir glatte oder mit feinen Pünktchen versehene Zwischenräume; nur bei wenigen Arten findet sich eine mehr entwickelte Skulptur. Da die Skulptur jeder Art konstant ist — kleine Variationen (Schwankungen) kommen doch immer vor — ist sie folglich ein Charakter, der vererbt wird, eine äussere, morphologische Eigenschaft, die wie so viele andere erst allmählich entwickelt werden kann. Wenn wir dies in Andenken behalten, muss es ja unseres Erstaunen erregen, bei dieser wenigstens vor 100,000 Jahren lebenden Art eine Skulptur zu finden, die mehr als diejenige irgend einer der recenten Arten differenziert ist. Es liegt ja nahe anzunehmen, dass die schöne charakteristische Skulptur bei *Gyrinus sculpturatus* MJÖB. aus derjenigen, die wir z. B. bei *G. minutus* F. finden, hervorgegangen ist. Selbstverständlich sind die glatten, also die nicht skulpturierten Zwischenräume, die ursprünglichsten.

Von grossem Interesse sollte ja sein, mehrere Teile von dieser Art zu erhalten. Der gar zu fragmentarische Fund bietet nicht genügende Anhaltspunkte an, um das Verhältnis der Art zu den recenten Arten festzustellen, wenn es auch scheint als wäre sie eine robuste und grosse Art gewesen, mehr dem *G. minutus* F., einem von den kleinsten unserer

Arten, als den übrigen bisher bekannten Arten dieser Gattung verwandt.

Leider sind die Verhoffungen mehrere Insektenreste aus diesem interessanten Gyttja zu erhalten nicht gross. Auf dem Fundort ist nämlich eine grosse Brauerei aufgebaut, was ja natürlich die Untersuchungen in hohem Grade verhindert.

Resumé.

Författaren beskriver den förut (G. F. F. 26, 1904, h. 6) omnämnda, af MUNTHE uti interglacial gyttja på Hernön anträffade skalvingen af en *Gyrinus*-art. Denna har vid närmare granskning visat sig genom flera karaktärer, hufvudsakligen skulpturen och storleken, afvika från hittills kända arter af *Gyrinus*-släktet och kan på goda grunder anses som en *utdöd* form. Särskildt anmärkningsvärdt är, att den visar en skulptur, mera differentierad än nu lefvande arters. Då skulpturen hos hvarje art är konstant — obetydliga variationer kunna visserligen någon gång förekomma — är den sålunda en karaktär, som nedärfves och som därför endast så småningom kan utbildas. Med tanke härpå framstår det för oss som något i hög grad märkligt, att denna för minst 100,000 år sedan lefvande form uti skulpturellt hänseende hunnit längre än öfriga kända arter af släktet. Tyvärr är fyndet alltför fragmentariskt för att tillåta några närmare slutsatser angående artens ställning till de recenta. Dock vill det synas, som skulle den ha varit en kraftig och robust art, mera befryndad med *G. minutus* FABR., den minsta af våra arter, än med öfriga arter af släktet.

Loftahammarbladet och urbergsproblemen.

Af

P. J. HOLMQUIST.

I sitt försvar för behandlingen af urbergsdelen i Loftahammarbeskrifningen har GAVELIN dels genom en utförligare diskussion af förut anförda sakförhållanden, dels ock genom framdragandet af nya fakta sökt stöda sin uppfattning.¹ Jag anser mig ha skäl att tacka honom för den ytterligare belysning, han sålunda spridt öfver de ifrågavarande intressanta problemen, och därjämte för det sätt, på hvilket han upptagit och besvarat mina angrepp på hans uppfattning.

Genom det tillskott till kännedomen om urbergsbildningarna på Loftahammarbladet, som sålunda blifvit framlagdt, och genom den ökade bekantskap med dessa bildningar, som jag för egen del med hjälp af stuffer, bergartspreparat och litteratur nu hunnit förvärfva, kan kritiken af ifrågavarande beskrifning föras några steg längre än förut.

De betydande skiljaktigheter, som förefinnas emellan GAVELINS och min uppfattning, och som jag önskar få så klart som möjligt belysta, äro ju icke att betrakta såsom några beklagliga eller svårförklarliga abnormiteter på den vetenskapliga

¹ AXEL GAVELIN: Beskrifning till kartbladet Loftahammar. S. G. U. Ser. A a, N:o 127. 1905.

— — Till frågan om berggrunden på geologiska kartbladet Loftahammar. G. F. F. 27 (1905): 190.

utvecklingens bana, om man besinnar, att ifrågavarande problem äro af en mer än vanligt komplicerad natur. Ensamt bergarterna på Loftahammarbladet förete en variationsförmåga med afseende på sammansättning och struktur, som eljest till och med inom urbergsterrängerna sällan brukar förekomma. Vi stå dessutom ännu långt ifrån en definitiv lösning af urbergets viktigaste spörsmål. Framlagda uppfattningar äro i hög grad personliga. Endast genom fri diskussion kunna villomeningarna blifva bortrensade och de personliga bidragen till de intressanta frågornas lösning komma fullt till sin rätt. En motsatt uppfattning om kritikens och diskussionens värde och rättigheter är härvidlag icke möjlig. Det synes mig äfven vara af vikt att än en gång framhålla, att Loftahammarbeskrifningen just genom sina förtjänster lockar till diskussion. En oklart och knapphändigt hållen skildring af kartbladets komplicerade geologi skulle däremot naturligtvis omöjliggjort allt meningsutbyte om ifrågavarande bildningar.

Det är ock genom sträfvandet efter saklighet och utförlighet som bristerna uti den gängse nomenklaturen kommit till synes. GAVELIN säger sig emellertid icke ha velat införa några förbättringar i detta afseende, utan önskar »iakttaga en viss konservatism ifråga om själfva nomenklaturen, till dess att denna vunnit mera stadga». Han anser det ej heller lämpligt »att i kartbladsbeskrifningarna — — upptaga alltför många nya namn och termer och ofta ändra eller alltför snävt fixera betydelsen af äldre sådana». Detta låter ju ganska vackert. Men »då den petrografiska nomenklaturen f. n. är så pass vacklande som den är, och samma sak ofta af olika forskare och i olika länder erhåller olika namn, medan omvänt skilda betydelser ofta inläggas uti en och samma term», så kan man begära, att åtminstone kartbladsbeskrifningarna, hvilkas uppgift ju är att »se till, att de *reella förhållanden*, som inrangeras under vissa namn och termer, blifva så tydligt beskrifna som möjligt», så mycket som möjligt söka undgå och motverka de högst betänkliga bristfälligheter, som

enligt GAVELIN vidlåda den petrografiska nomenklaturen. Det torde dock icke kunna råda något tvifvel om, att det just är kartbladsbeskrifningarna, som äro mest skyldiga till dessa oegentligheter.

Hvad nu särskildt beträffar termerna *ögongranit* och *porfyrisk granit*, så kunna de icke utan fara för missförstånd användas i den af GAVELIN angifna bemärkelsen.¹ En grof-

Fig. 1.



Ögongranit från Björna i Ängermanland.
Half nat. storlek. Skalan är indelad i centimeter.

kornig primärstruerad granit, t. ex. en af Karlshamns- eller Råfsunds-typ, består af »relativt stora primära» fältspatindivider, »inbäddade i en grundmassa af smärre mineralkorn», men är dock icke i någon mån en porfyrstruerad bergart. De stora

¹ Föregående häfte af dessa Förhandlingar, sidan 191.

kalifältspaterna — de kunna nå en genomskärning af 60—70 mm. — ligga nämligen inbäddade i en relativt småkornig massa af plagioklas, kvarts och biotit. Detta är den typiska granitstrukturen (Bild. 1), som sålunda utmärker sig just därigenom, att kalifältspaten har långt betydligare dimensio-

Fig. 2.



Porfyrgranit från Cornwall.
Något förminskad. Skalan är indelad i centimeter.

ner än de öfriga mineralen. Blir nu en så beskaffad granit pressad, så grusas den småkorniga mellanmassan och ökas därjämte till sin mängd genom kataklasens angrepp på de stora fältspatkristallernas randzon. Dessa stora kristallkorn blifva då mera skilda åt än de voro uti den primärstruerade bergarten, men någon porfyrisk bergart i detta ords numera

fastslagna viktiga betydelse kan dock ej sägas vara för handen. Det är så mycket viktigare, att termerna porfyrisk granit och porfyrgranit ej blifva använda i sådana fall, all den stund verkliga porfyrisk graniter äro väl kända och beskrifna. De hafva en småkornig eller medelkornig grundmassa af granitsammansättning, uti hvilken stora kristaller af fältspat och stundom äfven stora kvartskorn ligga utskilda. (Bild 2.)

Det kan nog ej nekas, att ifrågavarande del af den petrografiska nomenklaturen vuxit äfven fackmännen öfver hufvudet, så att det utan vidfogad särskild förklaring mestadels är omöjligt att veta, hvad slags bergart som åsyftas, då beskrifningen innehåller någon af de många termer, som kunna ifrågakomma. De äro nämligen icke färre än de följande: Porfyrisk granit, porfyrgranit, porfyrtad granit, ögongranit, ögonförande granit, porfyrisk gneis, ögongneisgranit m. fl. Svårigheten ökas högst väsentligt därigenom, att termerna ofta icke äro rent petrografiska utan grundade på mer och mindre afgjorda geologiska förutsättningar. Så är ju gneisgranit å ena sidan en beteckning för en skiffrig granit (granitskiffer enl. BRÖGGER, jfr dioritskiffer) men utmärker i kartbladbeskrifningarna ock sådana graniter, som anses tillhöra »den äldre gneisafdelningen», oafsedt om de äro skiffriga eller ej.

Termen Loftahammargranit har åter af GAVELIN brukats såsom ett kollektivnamn för flera med hvarandra geognostiskt förbundna men olika granitiska bergarter. Äfven denna princip har flerfaldiga gånger följts under de geologiska rekognosceringsarbetena, och man kan ju väl förstå nödvändigheten af ett sådant förfaringssätt. Men i diskussionen måste en så beskaffad term användas med största försiktighet, och man får då ej glömma dess ursprungliga betydelse. När sålunda GAVELIN i sitt svar (sid. 199) säger, att på Ekö och Djäkneskären, »där granitgångar uppträda i gabbren i närheten af dennas kontakt mot Loftahammargraniten, framgår emeller-

tid tydligt, att *samma granit, som bildar gångar i gabbron, äfven med oförändrad utbildning skarpt genomsätter den angränsande Loftahammargraniten*»,¹ så kan ju detta ej anses som något bevis mot min uppfattning, att gneisgranitmassivets nu starkt förskiffrade bergarter representera den ursprungliga magmahärden, från hvilken de genombrytande graniterna härstamma. Ty »inom det stora gneisgranitområdet har man ju — — — bevis för, att flera granitiska bergarter af högst väsentlig åldersskillnad förefinnas» (citater från samma sida), och då är det ju rätt rimligt, att någon af de yngre af dessa går igenom både gabbron och någon af de äldre, d. v. s. först stelnade och mer förskiffrade typerna. Den af GAVELIN i detta sammanhang äfven framhåfva frånvaron af direkta apofyser af »Loftahammargranit» uti gabbro vid deras gemensamma kontakter är ju en anmärkningsvärd omständighet, som kan anföras såsom ett negativt bevis för att Loftahammargraniten ej genomsatt gabbron. Men man kunde dock härvidlag våga ifrågasätta, huruvida ej den starka pressning, som bergarterna flerstädes visa utmed dessa gabbrogranitkontakter, och som GAVELIN i kartbladsbeskrifningen (å sid. 38—39) anför som stöd för att »lagergångliknande» grönstenspartier och »rader af brottstycken i gneisgraniten» äro sönderslitna apofyser, som från gabbron utgått i gneisgraniten, icke äfven kunde få tänkas som en möjlig orsak till att direkta apofyser af Loftahammargranit saknas. På andra ställen har man ju sett vissa grönstenar genomträngda af liknande granit. Då t. ex. GAVELIN i sitt svar (sid. 201) beträffande förekomsten af granitgångar i gabbron vid Storgöl säger: »Dessa granitgångars samband med ögongraniten kunde emellertid icke konstateras», så bör ju en sådan omständighet väl icke *här* anses utgöra ett *större* hinder för att uppfatta dessa gångar som apofyser från Loftahammargraniten, än bristen på sammanhang uti de förmodade gabbroapofyserna fått

¹ Kursiveringen af GAVELIN.

göra, då dessa anförts som stöd för den motsatta åsikten, eller att gabbbron är den yngre af de båda bergarterna.¹

Härmed äro vi nu inne på frågan om grönstenarnas beskaffenhet och geologiska ställning inom Loftahammarområdet. I ett afseende har min uppfattning beträffande dessa bergarter blifvit förändrad genom de af GAVELIN anförda nya sakförhållandena. De yngre arkeiska, gångformiga grönstenarna synas nämligen förekomma i betydligt större mängd inom kartbladet, än hvad kartbladsbeskrifningen syntes mig gifva vid handen. GAVELIN anför i denna massformiga arkäiska grönstenar af tvenne olika åldrar, nämligen: 1) »gabbro, gabbrodiabas och diorit», hvilka utgöra hufvudmassan af grönstenarna och enligt GAVELIN allesamman äro yngre än Loftahammargraniten men genomsättas af gångformig granit, stundom lik Loftahammargraniten, och 2) »yngre dioritgångar», hvilka genomsätta såväl greisgranit som gabbro, men äro påverkade af »betydliga rubbningar, hvarigenom gångarna ställvis blifvit förkastade och sönderslitna». Enligt min bestämda uppfattning är hufvudmassan af grönstenarna inom området af äldre ursprung, nämligen äldre än den granitkomplex, som blifvit betecknad såsom Loftahammargranit. Denna uppfattning stöder jag på dels de uppgifter, kartbladsbeskrifningen innehåller om förekomsten af äldre förskiffrad diorit uti gneisgranit (på Kläppen, vid Djupsundet) och om förekomsten af »brottstyckeliknande inneslutningar af en mörk, finkornig diorit i gabbbron» (sid. 35), dels äfven på själfva kartans framställning af grönstenarnas fördelning och begränsning i fält. Enligt kartan förekomma flerstädes små grönstensmassiv omslutna af Loftahammargraniten. Så på Kalfö, vid Loftahammar, Lerglo, SO om Källvik, på Rotsö m. fl. ställen. Det torde ej vara allt för djärft att påstå, att äfven *smärre omslutna* grönstenspartier understundom förekomma i dessa trak-

¹ De förmodade gabbroapofyserna synas alltid bestå af förskiffrade eller finkorniga »dioritiska» bergarter och äro sålunda petrografiskt mer olika gabbbron än granitgångarna äro olika Loftahammargraniten.

ter. Att det »hvarken i bladbeskrifningen eller i dagböckerna förekommer — — — någon uppgift om dioritbrottstycken i porfyrisk granit» är intet hinder för att de dock kunna finnas där i rätt stort antal. GAVELIN vet ju, hur rik Uppsalagraniten är på dylika inneslutningar, men likväl finnas de icke med ett ord omnämnda i kartbeskrifningen. Dessutom gör den högst olika beskaffenheten af ifrågavarande såsom gabbro, gabbrodiabas och diorit sammanförda bergarter det just icke sannolikt, att de skulle tillhöra en och samma eruptionsperiod. Å ena sidan bestå dessa grönstenar af noritartade gabbror och hyperiter och å den andra sidan af ett stort antal dioriter och skillerstenar (peridotiter) af just sådana typer, som pläga förefinnas bland de äldsta arkeiska, massformiga grönstenarna. Under studiet af Loftahammarbeskrifningen fick undertecknad den uppfattningen, att de s. k. yngre dioriterna inom bladet spelade mycket liten roll, och ansåg det därför icke nödigt draga dem in uti diskussionen. Genom GAVELINS tillägg till sin beskrifning har emellertid denna sak kommit i ett annat ljus, i det att det anförts en rätt stort antal nya exempel på »dioritgångar och dioritapofyser», som, ehuru väl de mestadels troget följa gneisgranitens parallellstruktur, af GAVELIN försäkras vara verkliga gångar. Bland de anförda nya fallen äro tvenne af särskildt intresse, nämligen de båda som angifva *förekomsten af brottstycken af granit inuti grönstenarna*. Då dessa båda fall syntes mig vara mera bindande än de öfriga af de bevis, GAVELIN anför, fann jag det nödvändigt att söka få mera kännedom om beskaffenheten af dessa bergarter, än hvad jag förut varit i tillfälle erhålla. Ett studium af GAVELINS stuffer och bergartspreparat visade mig nu, att en hel del af Loftahammarbladets grönstenar verkligen äro af ett helt annat slag än dem, som man är van att träffa uti urberget i östra Sverige. De karakteriseras — såsom ock GAVELIN i kartbladsbeskrifningen framhållit — genom rikedom på rombiska pyroxener, isynnerhet *hypersten*, och böra sålunda kallas *norit*. Flera

af dem hafva emellertid plagioklasen utbildad såsom taflor och äfven i tunntafvelformig gestalt samt makroskopiskt ett hyperitliknande utseende, hvarför ock beteckningen *hyperit* synes vara fullt tillämplig på flera af de typer, som i kartbladbeskrifningen benämnts gabbro och gabbrodiabas. Sådana hyperiter finnas efter stuff- och preparatsamlingarna att döma uti följande områden: söder om L. Grundemar, på Horsö samt inom massiven på Kålmåldsö och Dagfarfjärden. Äfven synes massivet på Asleskär och Bondeskär innehålla en liknande bergart. Mikroskopiskt utmärkas dessa bergarter af plagioklasernas starka pigmentering och af en typisk ofitstruktur, som är ganska olik gabbroernas »granitiska» kornighet.

I vår geologiska litteratur hafva äfven förut vissa af Loftahammarområdets grönstenar blifvit betecknade såsom hyperiter. I beskrifningen till den geologiska öfversiktskartan öfver Sverige, som utgafs år 1884,¹ omnämner NATHORST förekomsten af hyperit äfven i östra Sverige, dock utan att närmare angifva lokalen. Uti en annan samtidig Byråpublikation² anför E. HOPPE en petrografisk bestämning af hyperit från Loftahammar, som utförts af E. SVEDMARK, och 1888³ bekräftar SVEDMARK själf denna bestämnings riktighet. I sin petrografiska studie öfver »Pyroxen- och Amfibolförande bergarter från mellersta och östra Småland»,⁴ som äfven omfattade bergarter från Loftahammar, uttalade sig FR. EICHTÄDT skarpt mot denna bestämning. »Ingen af de anförda typerna har», säger han, »likväl ens den aflägsnaste likhet med hyperit, lika litet som de geognostiska förhållandena ge någon anledning till att hänföra bergarten till hyperitgruppen.» Detta uttalande torde vara berättigadt beträffande hufvudmassan af Loftahammarbladets massformiga grönstenar, men det är oberättigadt med afseende på de bergarter,

¹ S. G. U., Ser. B a, N:o 4.

² »Prakt. Geol. Undersökningar i norra delen af Kalmar län.»

³ S. G. U., Ser. C, N:o 97, sid. 20.

⁴ Bih. K. Vet.-Akad. Handl., Bd. 11, s. 14. Stockholm 1887.

som GAVELIN betecknar som *gabbrodiabas*. Flera af dessa äro nämligen genom sin diabasartade utbildning, sin oftiska struktur, sin halt af hypersten och sin starkt brunpigmenterade tafvelformiga plagioklas fullt typiska hyperiter och te sig såsom sådana äfven makroskopiskt genom sin af plagioklasens pigmentering betingade brunsvarta färg, sitt finkorniga gry och sina blänkande »fältspatlister». De »geognostiska förhållandena» öfverensstämma ju ock efter GAVELINS framställning synnerligen väl med de geologiska drag, som angifvits såsom säregna för Sveriges hyperiter. De uppträda som lagergångliknande massor, hvilka genomtränga en »äldre gneisgranit», och hafva genomgått en del af dennas förskiffringsprocesser, hvarigenom de öfverförts till skiffrika dioritarter. Huru stor del af Loftahammargrönstenarna det är, som verkligen uppträder på sådant sätt, synes mig icke nu kunna bestämdt afgöras, då ingen detaljundersökning blifvit gjord af de många olika typernas förhållande till hvarandra.

Den petrografiska beskaffenheten af gneisgranitzonens bergarter erbjuder vidtgående, synnerligen intressanta analogier med bergarternas utbildningsformer flerstädes utmed den s. k. järngneisens gränzoner, och äfven denna omständighet är ägnad att stöda SVEDMARKS uppfattning om förekomsten af verkliga hyperitbergarter i dessa trakter. Så förekommer bland den kataklastiska serien en ögongneis af den välkända Kroppefjällstypen, nämligen vid Mörtekärr ej långt från Frisksjön samt i strykningsriktningen sydost härifrån på skäret Grind-klant i hafsbandet. De gneisiga bergarter, som förekomma emellan Kölebo, Träthult och Snörum och som erhållit det mycket vilseledande namnet »jämnkornig gneisgranit», utgöras af ortogneiser af de »sura» graniternas sammansättning och ursprungliga struktur men granulerade och högeligen deformerade, stundom både planparallellstruerade och skrynklade på ett sätt, som utmärker vissa s. k. grofva järngneiser, men som äfven förekommer uti andra gneisområden. I andra fall hafva utbildats granulerade typer med så att

säga dubbel kornighet,¹ i det att den ursprungliga, gröfre granitstrukturen ännu är synlig såsom en anordning af högre grad uti den nu fingryniga bergartsmassan, en inom järngneisterrängerna mycket allmän gneistyp. Därjämte förekomma ock, såsom vid Kålebo och Snorum, sådana allmänna järngneistyper, som utmärka sig för en tydlig, plan parallellstruktur, men uti hvilka någon äldre bergartstruktur ej längre med säkerhet kan urskiljas.

Om GAVELIN alltså *så till vida* har rätt i sin uppfattning angående grönstenarnas ställning på »Loftahammar», att en betydande, intrusiv arkeisk grönstensformation därstädes genomsetter gneisgraniterna, och om det därjämte bekräftar sig, att *dessa* (hyperitartade) grönstenar i sin ordning genomsettas af arkeiska graniter, ögonartade och finkorniga, så är därigenom tydligtvis ett intressant uppslag gifvet, hvars fullföljande synes kunna leda till en klarare belysning af sammanhanget mellan den regionala metamorfosen inom vissa delar af urberget och eruptiviteten inom de öfriga, hufvudsakligen i sydöstra och mellersta Sverige utvecklade urbergsbildningarna.

En grundligare diskussion om naturen af de assimilationsföreteelser, som GAVELIN beskriver under beteckningen »granitinväfnad» i gabbrodiabas och gabbrodiorit, synes mig utan tillgång på stuffer och afbildningar icke kunna föras. Formen på denna »inväfnad» i grönstenarna af »ådriga ofta nätformiga partier af porfyrisk granit» synes väl i hvarje fall mycket svår förenlig med GAVELINS uppfattning, att gabbrodiabasmagman skulle upptagit och på så sätt fördelat stycken af gneisgraniten. Huru skulle detta tillgått?

De »sura, ljusa, för öfrigt till gry och sammansättning växlande ådror, som i beskrifningen tolkats som de sist stelnade sura resterna af gabbromagman», äro väl, såsom GAVE-

¹ Denna viktiga gneistyp beskrefs af TÖRNEBOHM redan 1885. (»Om de geologiska förhållandena i trakten kring Åtvidaberg och Bersbo.» Stockholm 1885.)

LIN framhåller, att uppfatta såsom »någonting särskildt för sig» och tolkas såsom sura sekret ur gabbrodiabasmagman; men då böra de väl icke, såsom i kartbladsbeskrifningen skett, presenteras under beteckningen »granitiska utsöndringar i gabbrobergarter», ty med »utsöndringar» — t. ex. basiska utsöndringar, utsöndringar af järnmalm, kristaller etc. — menar man väl det först utskilda, under det att ifrågavarande sekret väl snarare är att betrakta som den sura moderlut, som blifvit kvar i flytande form, sedan *gabbbron* utsöndrats.

Hälleflintgneiserna utgöra ju, som bekant, en mycket skiftande serie bergarter. En del af dem ansluta sig nära till de normala metamorfiska sedimenten, en annan del har granitisk sammansättning och kan äfven genom metamorfos, såsom GAVELIN skildrat, och före honom äfven andra författare antydt, erhålla en massformig utbildning, lik finkorniga graniter, en sak af allra största vikt att hålla i minnet. En annan del hälleflintgneiser, vissa lappländska, hafva syenitartad mineralsammansättning. Slutligen förekomma äfven s. k. mörka hälleflintgneiser, som äro fattiga på kvarts men rika på kalkhaltiga plagioklaser, på biotit och äfven andra mörka mineral. Det saknas icke antydningar om, att äfven dessa bergarter genom metamorfos kunna antaga massformig struktur och blifva lika eruptiva grönstenar. Mångfaldiga gånger hafva dylika mörka hälleflintgneiser i kartbladen blifvit betecknade dioritskiffer och diorit. Sådana fall förekomma äfven på Loftahammar, enligt stuffer från Kålmåldsö, Rossvik och Hellerö. På Rolsö har en dylik bergart blifvit betecknad diorit. På Kläppen och inom gabbbron vid Grundemar finnas äfven hithörande bergarter. På Storskär vid Stadsolmen omsluter finkornig grå granit sådan hälleflintgneis, hvarvid, såsom vanligt vid brottstycken, en smal ljus (sur) zon ses i graniten närmast hälleflintgneisen. De sist anförda exemplen visa, att mörka amfibolitiska bergarter (»dioritskiffrar») förekomma äfven i samband med det sydvästra områdets vanligen kvartsitiska hälleflintgneiser.

Mina anmärkningar om GAVELINS bevis för Loftahammargranitens högre ålder i förhållande till kvartsit-hälleflintgneisafdelningen kvarstå, så vidt jag kan finna, med full rätt oförändrade äfven efter GAVELINS genmäle, och jag kan ej annat än uttrycka min förvåning öfver, att GAVELIN fasthåller sin åsikt. Jag kan förstå, att kontakterna emellan denna gneisgranit och kvartsit-hälleflintgneisen, genom den förra bergartens starka förskiffring och frånvaron af tydlig endogen kontaktmetamorfos, skulle till en början kunnat gifva anledning till någon tvekan angående den riktiga tolkningen, men jag kan ej finna annat, än att man i ett sådant fall är skyldig böja sig för sakförhållandena, till dess det blifvit visadt, att dessa sakförhållanden missförståtts. Men något bevis för att de — enligt beskrifningen uppenbarligen af gneisgraniten omslutna — stora och små partierna af kvartsit icke äro brottstycken har GAVELIN ej förebragt och ej heller något, som kan häfva betydelsen af den direkt iakttagbara tillökning i surhetsgrad, som graniten visar inmot dessa kvartsitpartier. GAVELINS på sidorna 209—211 i genmålet flera gånger upprepade fordran, att eruptivkontaktorna skola utmärkas af tydligt breccieartade eller ådriga »öfvergångsleder» är en helt godtyckligt uppställd fordran, som icke har något stöd af fakta och dessutom förbiser, att eruptivbreccian är endast ett af de många stadier emellan genombrytandet och den fullständiga assimilationen eller omsmältningen af brottstyckena, som kunnat blifva fixerade och bevarade.

Kartbladsbeskrifningens vittnesmål angående förekomsten af gångar i kvartsit-hälleflintgneisformationen af en ögongranit, »mycket lik åtskilliga mindre starkt pressade afarter af Loftahammargraniten» kan ej heller i minsta mån föringås till sin betydelse genom den nya formuleringen: »en någon gång lokalt förekommande yttre likhet mellan genom-sättande granit och Loftahammargranit».¹ När GAVELIN vi-

¹ Uppenbarligen är uttrycket »yttre likhet» mycket godtyckligt valdt.

dare anför, att de genombrytande graniterna »ganska ofta» uppträda inom gneisgranitområdet, »ehuru i de flesta fall i så små partier, att de ej blifvit utmärkta på kartan», så kan ju ej detta yttrande anses vederläggga mitt med stöd af kartan och beskrifningen gjorda påpekande, att »de genombrytande granitmassorna i allmänhet undvika gneisgranitområdet men på ömse sidor af detta i riklig mängd genomsvärma 'dioritskiffrar' och hälleflintgneiserna».

Gent emot det negativa bevis, som frånvaron af konglomeratbildningar utmed de långa kontaktlinjerna utmed kvartsit-hälleflintgneisformationen och gneisgraniten utgör mot åsikten, att den förstnämnda aflagrats på den senare, ställer GAVELIN sin teori, att »kvartsit-partierna» och »kvartsitfläckarna» äro att anse som rester af ett täcke vittringsgrus, som en gång hvilat på gneisgraniten. Men denna teori förklarar ej granitens tilltagande surhetsgrad i närheten af kvartsitformationen. Dessutom är det endast ett specialfall af vittringsgrusbildning, som GAVELIN här kan åsyfta. Bildningar af kaolin, laterit, vittringsbreccior och groft grus skulle tydligen vara uteslutna, ehuru väl dylika bildningar väl sällan saknas inom vittringsområden. För öfrigt torde det vara en missuppfattning att tro, att vittringsgrusbildning skulle i någon mån utesluta uppkomsten af konglomerat. Snarare förhåller det sig tvärt om. Ty just genom tillvaron af ett mäktigt täcke af vittringsgrus är väl den viktigaste betingelsen gifven för uppkomsten af konglomeratbildningar. Se vi t. ex. på Klondike-områdets uti ifrågavarande geologiska afseende utpräglade förhållanden,¹ så finna vi där vittringsgruset (»bedrock») bestå af en leraktig massa med skarpkantiga stenar liggande i sitt ursprungliga läge. På större djup blifva stenarna större och mellanmassan gröfre. De talrika dalgångarna åter innehålla mycket mäktiga aflagringar af rundadt groft grus. I Finland har ock idén om vittringsprocesser under

¹ Teknisk Tidskrift 1900.

arkeisk tid tagits i anspråk af en anledning, rakt motsatt den som GAVELIN behöfver förklara, nämligen för att såsom vittringsgrus tolka förekomsten af breccieartade graniter och ögonstruerade skiffrar, som *sammanhöra* med de kaleviska och jatuliska bottenkonglomeraten.¹

Det af GAVELIN som stöd för vittringsgrusteorien framdragna exemplet från Ångermanlands kusttrakter passar ej väl här, då denna bildning ju icke är någon utpräglad vittringsgrusbildning, utan enligt LUNDBOHM en aflagring »på en något eroderad, söndersprucken granityta». Verkliga bottenkonglomerat fattas ju som bekant ingalunda i de algonkiska lagrens liggande i vårt land. Dalformationens bottenkonglomerat har karaktären af ett af böljorna föga omvandladt vittringsgrus. Men i vår hälleflintgneisformations liggande mot »äldre gneisgranit» saknas bottenkonglomerat ständigt — *äfven* på Loftahammar — och det låter icke bortresonera sig, att detta är ett viktigt sakförhållande.

Men »Kvartsitformationen måste naturligen såsom hvarje sedimentär bildning hafva en botten, på hvilken den aflagrats» (sid. 214). Ja, men hvarför är detta nödvändigare på Loftahammarbladet än på det likaledes nyutgifna Oskarshamsbladet? TÖRNEBOHMS Öfversiktskarta öfver Mellersta Sveriges Bergslag visar ju ock flera sådana fall, då hälleflintgneisformationen omslutes af yngre granitmassor. Vidare har K. WINGE i ett föredrag i Geolog. Föreningen 1901² framlagt bevis för, att de gneiser, som förut ansågos utgöra undergrunden till hälleflintgneisporfyrformationen i Dalsland, i själfva verket utgöras af metamorfiska graniter, som äro yngre än nämnda formation. Hvart nu den ursprungliga botten tagit vägen, det är i alla händelser en fråga för sig, hvars svårigheter icke böra afskräcka från att se sakförhållandena sådana de verkligen äro.

¹ B. FROSTERUS: Bergsbyggnaden i sydöstra Finland. Bull. de la Commission géol. de Finlande. N:o 13 (1902).

² G. F. F. 23: 202.



Sin uppfattning om Loftahammargranitens ålder söker GAVELIN äfven stöda genom hänvisande på dess utpräglade skiffriighet i jämförelse med vissa af de genomsättande graniterna. GAVELIN förbiser härvid dock, att såväl Uppsala-granit och Filipstadgranit som till och med Karlshamnsggraniten genom förskiffring antaga gneisgranitisk utbildning. Dessa tre graniter representera ju de tre granitgrupper, som enligt Geologiska Undersökningens egen framställning äro *yngre* än hälleflintgneisformationen. Följaktligen kan icke Loftahammargranitens gneisgranitiska struktur anses utgöra något hinder för att densamma skulle kunna vara yngre än kvartsit-hälleflintgneisen. Det är sant, att de genomsättande graniterna måste vara yngre än till och med en mycket stor del af de metamorfiska processer, genom hvilka Loftahammargraniten blifvit förskiffrad och omkristalliserad, men därutaf följer *icke*, att alla de granitmassor, som icke äro så starkt förskiffrade, äro yngre än Loftahammargraniten och ej heller, att kvartsitformationen, som genomsättes af sådana graniter,¹ skulle vara yngre än denna. Inom de skandinaviska högfjällen förekomma såväl intrusiva, starkt förskiffrade graniter och grönstenar som ock sådana, som öfvertvåra skiffriheten samt endast visa en lindrig påverkan af tryckprocesserna, och dock tillhöra de tydligtvis samma eruptionsserie.²

Det är till sist ett misstag att anse, att bevisningsskyldigheten åligger den, som begär, att satsen om gneisgraniternas höga ålder skall förses med en tillfyllestgörande bevisning. Det är en lek med ord att i detta sammanhang tala om de »resultat, till hvilka urbergsgeologien i andra delar af vårt land för länge sedan kommit.» GAVELIN skulle nog ej försummat att anföra den bevisning, som »i andra delar af

¹ Hvilka dock kunna vara mycket lika »åtskilliga mindre starkt pressade afarter af Loftahammargranit», alltså trots sitt skyddade läge inuti den hårda kvartsiten dock ej undgått en betydande pressning.

² S. G. U., Ser. C, sid. 68, 76.

vårt land för länge sedan» blifvit förebragt, om någon sådan i verkligheten funnits till. Om sin egen bevisnings fullständighet yttrar sig GAVELIN (sid. 208), då han framhåller, att »det endast är Loftahammargraniten och den med denna samhöriga jämnkorniga gneisgraniten, som tolkats såsom sannolikt äldre än kvarsitformationen». Enligt min uppfattning är denna sannolikhet icke förefintlig. Men äfven med GAVELINS ståndpunkt borde det vara klart, att bevisen för tillvaron af en formation af gneisgraniter, äldre än hälleflintgneiserna, allt fortfarande saknas.

Ein Kugelgranit von Spitzbergen.

Von

HELGE BÄCKSTRÖM.

(Hierzu Tafel 2.)

Bekanntlich sind neuerdings die Feldarbeiten für die von dem russischen und dem schwedischen Staate gemeinschaftlich vorgenommene und von russischen und schwedischen Gelehrten ausgeführte Gradmessung auf Spitzbergen glücklich zu Ende gebracht. Während den Expeditionen sind viele auch geologisch interessante Entdeckungen gemacht worden, über eine von welchen hier berichtet werden soll.

Während der vorbereitenden Expedition von 1898 fand Kapitän HARALD PALME am Ufer des Beverly Sound auf dem südöstlichen Theile der Nordcaps- oder Chermisides-Insel (80° 30' n. Br., 20° ö. v. Greenwich)¹ ein Geschiebe eines eigenthümlichen Gesteins, das sich als ein s. g. Kugelgranit erwies. Die Beschreibung des Fundes wurde mir anvertraut, da aber die Untersuchung bedeutend an Interesse gewinnen würde, falls es möglich wäre, das Gestein im anstehenden Felsen aufzufinden oder wenigstens durch ein reichhaltiges Material die eventuell vorhandenen Variationen in der Ausbildung des Gesteins kennen zu lernen, und da man hoffte, diese Lücke bei einem geplanten neuen Besuch der Gradmessungsexpedition in derselben Gegend füllen zu können, so wurde die

¹ Vergleiche die Karte in »Ymer«, Jahrgang 1899, Tafel 4.

nähere Untersuchung ausgesetzt. Der ungünstigen Eisverhältnisse wegen gelang es aber der betreffenden Gradmessungsexpedition nicht, wieder nach Beverly Sound zu kommen.

Das Geschiebe hatte die Form einer Birne, 45 *Cm* hoch, etwa 28 *Cm* weit. Es ist jetzt durchsägt worden, und Tafel 2 giebt das Aussehen einer der Schnittflächen zu $\frac{4}{10}$ verkleinert. Die natürliche Oberfläche ist ganz frisch und unverwittert; nicht geschliffen, sondern rau; in den äusseren Partien ist der Block sehr rissig, wesshalb die Oberflächenbeschaffenheit wohl ein Resultat der Frostverwitterung ist.

Wie Tafel 2 veranschaulicht, ist das Gestein charakterisirt durch das Vorkommen zahlreicher »Kugeln« in einer relativ spärlichen *Grundmasse* von grauem, kleinkörnigem Granit. Die Kugel setzen sich zusammen aus einem *Kern* von makroskopisch ganz demselben Aussehen wie der umgebende Granit und aus einer rein weissen *Randzone* von radialstengligem Oligoklas.

Die Kugeln sind durchschnittlich 5 bis 8 *Cm* gross, die grösste (Tafel 2 oben) war jedoch $24 \times 6 \times$ etwa 20. Die Form der Kugel ist gleichmässig gerundet, niemals eckig. Von Störungen in der Ausbildung durch angrenzende Kugel oder durch Bewegungen des Magmas, wie sie bei gewissen anderen Kugelgraniten (z. B. der Stockholmer Varietät) vorkommen, ist hier wenig zu sehen; die helle Randzone ist indessen an einigen Stellen geknickt und biotitführendes Magma in die Spalte eingedrungen (siehe z. B. links oben an der grössten Kugel). — Die Grenze zwischen Kugel und Grundmasse ist scharf; bisweilen sieht man eine Bruchfläche der rundlichen Oberfläche einer Kugel folgen, eine leichte Ablösung der Kugel von dem umgebenden Gestein, wie sie in Varietäten mit glimmerführender Randzone (z. B. Fonni) und, der tangential angeordneten Feldspathtäfelchen der Grenzzone zufolge, obwohl weniger vollkommen, in der Varietät von Kortfors angetroffen wird, existiert aber hier kaum. Die

Grenze zwischen Kern und Randzone ist dagegen weniger scharf.

In einem Falle ist die helle Randzone durch eine konzentrische, millimeterbreite, dunkle Zone getheilt. (An der abgebildeten Schnittfläche rechts unten zu sehen, noch besser Rückseite der Scheibe.)

Eine schmale Ader von hellem Pegmatit durchzieht den oberen Theil des Blockes. (Der Pegmatit ist biotitfrei, der braungelbe Pegmatitquarz ist aber in der photographischen aber an der Reproduction dunkel ausgefallen.)

Die helle Randzone besteht fast ausschliesslich aus Oligoklas in radial gestellten Strahlen, welche vom Kern zum umgebenden Granit durchgehen. Von anderen Mineralien finden sich etwas Mikroklin und Quarz, ferner spärlich vereinzelte Biotitschüppchen, dagegen sind weder Erz noch Apatit oder Zirkon beobachtet. Quarz und Mikroklin tragen den Charakter letzter Bildungen, eckige Hohlräume zwischen den Oligoklasstrahlen und sogar Spalten in diesen ausfüllend.

Der granitische Kern setzt sich aus Oligoklas, Mikroklin und Quarz; Biotit und Muscovit; Erz, Apatit, Zirkon und Turmalin zusammen. Unter den Feldspathen überwiegt der Oligoklas bei weitem. Dieser Oligoklas tritt in idiomorphen Körnern auf, welche entschieden stärkere Trübung durch Verwitterung zeigen als die ziemlich frischen Oligoklase der Randzone; charakteristisch ist ferner, dass diese Trübung vorzugsweise die inneren Theile der Körner trifft; bisweilen ist mit dieser Verschiedenheit in der Trübung eine Zonarstruktur verbunden. Mikroklin und Quarz treten auch hier als ausgeprägte Zwischenklemmungsmasse auf. Der neben Biotit ziemlich reichlich vorkommende Muscovit kommt theils als kleine, den Feldspathen eingelagerte Schüppchen, theils aber als etwas grössere Individuen vor. Ein Paar Mal, aber als verhältnissmässig grosse Individuen, ist ein grünbrauner Turmalin angetroffen.

Der die Kugeln umgebende Granit schliesst sich dem Kern der Kugel vollständig an, mineralogisch sowohl als strukturell. Dieselben Mineralien sind angetroffen, auch denselben grünbraunen Turmalin, und das charakteristische Aussehen des Oligoklases, die Formlosigkeit von Mikroklin und Quarz finden sich hier wieder. Die wichtige Frage, ob die *quantitativen* Verhältnisse der Mineralien, d. h. die chemische Zusammensetzung der respektiven Gesteinsvarietäten, dieselben sind, lässt sich aber ohne chemische Analysen nicht genau feststellen, und zu wirklich entscheidenden Bauschanalysen war nicht Material genug da. Nach den Dünnschliffen und dem makroskopischen Aussehen zu urtheilen, findet sich aber auch in der quantitativen Zusammensetzung kein wesentlicher Unterschied zwischen den von der hellen Randzone umschlossenen granitischen Kernen und dem den Kugeln umschliessenden Granit.

Von der Regel, dass der Kern der Kugel mit dem umgebenden Granit übereinstimmt, finden sich in dem Blocke zwei Ausnahmen, bei denen die sonst normale Kugel einen biotitreichen, feinkörnigen Kern hat, einem endogenen, basischen Einschluss ähnlich. Der Granit ist aber etwas ungleichförmig und schlierig und enthält Partien, welche jenen Kernen wenigstens ähnlich sind, wesshalb man ja auch hier sagen kann, dass kein wesentlicher Unterschied zwischen Grundmasse und Kern besteht.

Die Verfestigung dieses Gesteins lässt sich demnach in folgender Weise denken: In dem sehr kalknatronreichen Magma beginnt die Krystallisation an einer Anzahl einander nahe liegenden Stellen; ausser Erz etc. scheiden sich Oligoklas und Biotit aus: es entsteht ein dem ursprünglichen Magma entsprechender Oligoklasgranit, in dem Mikroklin und Quarz sich jedoch noch nicht ausgeschieden haben. Durch eine vorübergehende Änderung der Krystallisationsbedingungen entsteht eine Übersättigung, wodurch die Ausscheidung des Hauptminerals, des Oligoklases, beschleunigt wird. Die Krystalle

des äusseren Theils des Kernes wachsen dabei zu radial gestellten Sektoren aus, ganz wie man bei der Krystallisation einer Schmelze unter dem Mikroskop so häufig beobachten kann. Vielleicht eben durch diese beschleunigte Plagioklasabscheidung werden die normalen Krystallisationsbedingungen wieder erreicht, und das restierende Magma krystallisiert in ganz ähnlicher Weise wie anfangs in den Kernpartien. Zuletzt scheiden sich die quantitativ sehr unterlegenen Mikroklin und Quarz aus, eckige Hohlräume und Spalten, wo sie sich finden, sei es in der Randzone, sei es im Kern oder im umgebenden Granit, ausfüllend; wahrscheinlich gehören auch die pegmatitischen Schlieren und Adern dieser Phase an.

Es ist der neue Kugelgranit ein neues Beispiel der Mannigfaltigkeit dieser Gebilde. In diesem Falle wird ein aus dem normalen Tiefengestein bestehender Kern von einer radialstrahligen Randzone umgeben, welche *nur* aus Feldspath besteht und *nicht* von weiteren Zonen, sondern *direkt* von dem normalen Tiefengestein umschlossen ist. Ein ganz ähnliches Gestein ist bisher nicht bekannt. Der dem Aussehen nach recht ähnliche Stockholmer Kugelgranit z. B. zeigt grosse chemische Verschiedenheit zwischen Kern und umgebendem Granit; andererseits besitzt z. B. der bekannte Kugelgranit von Fonni zwar bisweilen einen granitischen Kern, welcher von radialstrahligem Feldspath umschlossen ist, es wird aber das ganze von weiteren z. Th. sehr biotitreichen Zonen umgeben.

Der hier in Frage kommende Theil von Spitzbergen setzt sich aus archaischen Gesteinen zusammen. Von der Nordcapsinsel selbst liegen drei Proben vor, gesammelt von Herrn Leutnant H. DUNÉR während der Expedition von 1902. Es sind dies 1) ein hellgelber, granatführender Gneisglimmerschiefer, 2) ein mittelkörniger Muscovitgranit und 3) ein grobkörniger Muscovitpegmatit. Diese Proben stammen von der Nordwestseite der Insel, nach der südöstlichen Seite, nach

Beverly Sound, konnte man, wie früher erwähnt, der Eisverhältnisse wegen nicht kommen. Sofern der Kugelgranit nicht aus der nächsten Umgebung des Beverly Sound stammt, liegt seine Heimat wahrscheinlich in den unzugänglichen inneren Theilen des Nordostlandes.

Sammanfattning.

Den här beskrifna klotgraniten fanns af kapten HARALD PALME under den förberedande gradmätningsexpeditionen 1898 vid Beverly Sound på sydöstra stranden af Nordkapsön såsom ett enstaka block. Taflan 2 visar ett snitt genom detta block, förminskadt till $\frac{4}{10}$. Bergarten är karakteriserad genom en tämligen sparsamt uppträdande grundmassa af småkornig, grå, oligoklasrik granit, i hvilken ligga »klot», sammansatta af en hvit randzon af radialstrålig oligoklas samt af en kärna, hvilken har samma utseende som den omgifvande graniten och som jämväl i mineralsammansättning och struktur fullständigt öfverensstämmer med denna.

Bland de hittills anträffade, sinsemellan mycket växlande klotbergarterna finnes ingen fullt öfverensstämmande.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 27. Häftet 5.

N:o 236.

Motet den 4 maj 1905.

Ordföranden, hr HOLMQUIST, tillkännagaf, att sedan förra sammankomsten Föreningens korresponderande Ledamot professor E. COHEN i Greifswald afgått med döden.

Vidare meddelades, att K. Maj:t den 24 mars beviljat Föreningen ett belopp af 750 kronor såsom bidrag till utgifvande af Förhandlingarna under innevarande år, med anledning hvaraf beslöts, att fullmakt skulle utfärdas för Skattmästaren att hos Statskontoret lyfta beloppet.

Den från apriksammankomsten hvilande frågan om inbjudan till en geologisk kongress i Sverige företogs till behandling.

Härvid framlade ordf. å Styrelsens vägnar ett förslag så lydande:

att Föreningen måtte anmoda följande nio personer: professorerna A. E. TÖRNEBOHM, A. G. NATHORST, G. DE GEER, A. G. HÖGBOM, G. HOLM och J. C. MÖBERG, disponenten HJ. LUNDBOHM samt docenterna H. BÄCKSTRÖM och R. SERNANDER att bilda en kommitté med uppdrag att verkställa en förberedande undersökning angående möjligheterna och önskvärdheten af att Sverige inbjuder till någon af de närmaste geologkongresserna, och skulle kommittéen äga att komplettera sig själf.

Härefter föredrogs en från hr SVENONIUS inkommen skrivelse, hvori bl. a. föreslogs, att i kommittéen måtte inväljas 17 (namngifna) personer.

Efter en stunds diskussion, hvori deltog hrr SVEDMARK, HOLLENDER, DE GEER, BÄCKSTRÖM och HÖGBOM, beslöt Föreningen biträda Styrelsens ofvan relaterade förslag, med uttalande af önskvärdheten däraf, att resultatet af kommittéens utredning måtte föreläggas Föreningen före innevarande års utgång.

Föreningen beslöt vidare att ställa till kommittéens förfogande en summa af högst 200 kronor för bestridande af en del utgifter (för sekreterarebiträde m. m.), som kommittéen eventuellt kunde komma att vidkännas.

Hr HOLMQUIST höll föredrag öfver frågan: *Finnes jordens ursprungliga stelningsskorpa någonstädes i behåll?* (Jämför föredragandens uppsats i detta häfte af Förhandlingarna.)

Med anledning af föredraget yttrade sig hrr HÖGBOM, HAMBERG, BÄCKSTRÖM, HEDSTRÖM, O. NORDENSKJÖLD och föredraganden.

Hr HAMBERG framhöll några teoretiska synpunkter, som stodo i samband med det af föredr. behandlade ämnet.

Spörsmålet om möjligheten af att någonstädes finna delar af jordens första stelningsskorpa bevarade torde kunna besvaras olika, allteftersom man definierade detta begrepp. Om man därvid afsåge den stelningsskorpa, som utbildat sig innan något flytande vatten kunde förekomma på jorden, så måste medgifvas, att utsikterna för att finna densamma voro rätt små, emedan vatten kunde kondenseras på dess yta, redan under det den fasta skorpan ännu var ganska tunn. Bergarterna äro nämligen så litet värmeledande, att en lavaström, på hvilken en stelningsskorpa af t. ex. 10 *cm* utbildat sig, mycket väl kan beträdas. Visserligen måste man antaga en åtskilligt större tjocklek af det fasta skal, som omgaf jordens glödande inre vid den tidpunkt, då jordytans temperatur sjunkit under vattnets kokpunkt, men enligt flere författares beräkningar torde man kunna förmoda, att mäktigheten af detta skal knappt öfverstege 50 *m*, då temperaturen redan afsevärdt sänkt sig under 100°. Vid denna tid kunde sålunda vatten förekomma vid vanligt atmosfärtryck. Det är dock troligt, att det redan mycket tidigare uppträdde, ty vattnets kritiska temperatur ligger vid 365°, och utan tvifvel innehöll atmosfären, när jordytan antagit denna

temperatur, ofantliga massor af vattenånga, som i hög grad ökade det atmosfäriska trycket. Att detta uppnådde det kritiska trycket, är dock ej troligt, ty större delen af de nu i hafvet förekommande vattenmassorna torde väl — i öfverensstämmelse med ARRHENIUS' teori för de vulkaniska företeelserna — hafva varit absorberade i de glödflytande magmor, hvilkas material utgör den nuvarande fasta jordskorpan.

Vid hvilken temperatur och hvilket tryck det flytande vattnet började förekomma, låter sig därför svårigen beräkna. Ehuru detta väl ägde rum under den kritiska punkten, är det dock sannolikt, att temperatur och äfven tryck voro ganska höga. Under sådana förhållanden kunde dock i det heta urhafvet sannolikt inga sedimentbergarter af det slag, som vi vanligen finna i de fossilförande formationerna, bildas, utan snarare måste man väl tänka sig, att bergarter uppkommo, som till stelningskorpan stodo i ungefär samma förhållanden som pegmatiter till graniter.

Inräknas dessa bergarter i stelningskorpan, måste dess tjocklek naturligen anslås åtskilligt högre än förut nämndt. Den får dock uppenbarligen ej antagas hafva varit af samma mäktighet öfverallt; ty dels afsatte sig de pegmatitiska bildningarna företrädesvis i sänkorna, dels sönderbröts helt visst den tunna skorpan på otaliga ställen, och på dylika punkter uppstodo väl vulkaner, som utkastade lavaströmmar och tuffier. På ett visst stadium af afsvälning får väl jordytan antagas hafva haft en viss likhet med den nuvarande månytan, som utgöres af kratrar och lavaslätter(?), som bevarats i sitt ursprungliga tillstånd, emedan all erosion på månens yta saknas. Medräknas äfven dessa förmodade vulkaniska bildningar till jordens stelningskorpa, så torde väl denna åtminstone ställvis hafva haft en afsevärd tjocklek, när de vanliga mekaniska sedimenten, som sedermera gifvo upphof till sandstenar och konglomerat, började förekomma.

Om man gifver »stelningskorpan» denna vidsträcktare omfattning, komme den sålunda att innehålla genetiskt rätt olika saker. I kemiskt och mineralogiskt afseende torde de dock föga skilja sig från hvarandra. Om en berggrund skall kunna anses tillhöra den första stelningskorpan, bör den sålunda ej endast vara äldre än andra bergarter utan äfven — såsom TÖRNEBOHM i fråga om Sveriges urformation påpekat — hafva en jämförelsevis enformig sammansättning.

Hr HEDSTRÖM framhöll det glädjande förhållandet, att föredr. numera synes ha anslutit sig till den åsikten, att västra Sveriges s. k. järngneisformation vore att uppfatta såsom genom bergskedjetryck förändrade bergarter af samma beskaffenhet som östra Sveriges (jämför G. F. F. 22: 132—133). Gent emot den af föredr. förfäktade meningen, att hälleflintgneisporfyrafdelningen bildade Sveriges äldsta urberg, anförde tal., att föredr. därvid förbisett en hel serie bergarter, nämligen urbergets *grönstenar* — dioriter, gabbror etc. — hvilka enligt senare iakttagelser inom Fennoskandias urbergsområde synas vara äldre än de vid porfyrformationen bundna och med dessa

till åldern jämnställda graniterna, hvaraf såsom en logisk slutledning följde, att grönstenarna äfven voro äldre än denna formation.

Hr ALB. NILSSON demonstrerade ett antal *fotografier* *berätsande flygsandsföreteelser* och *-vegetation förnämligast på Fårön vid Gotland*. (En uppsats i ämnet kommer att inflyta i Förhandlingarna.)

Ordföranden hälsade å Föreningens vägnar kand. ERLAND NORDENSKIÖLD, som infunnit sig under mötets lopp, välkommen åter från sin sydamerikanska resa.

Vid mötet utdelades N:r 235 af Föreningens Förhandlingar.

De lösa jordlagren vid Stora Rör på Öland.

Af

ALBERT ATTERBERG.

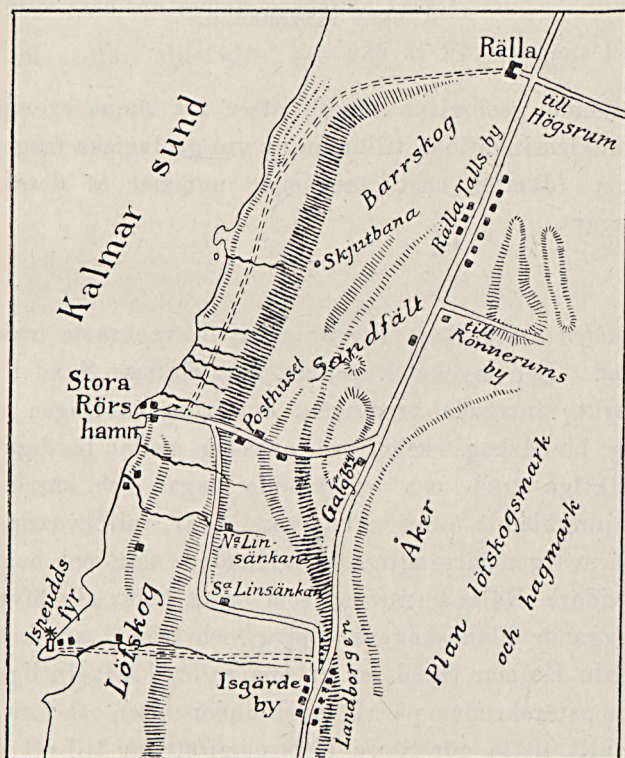
Följande geologiska studie afser att lämna exempel på min sandklassifikations tillämpning vid geologiska frågors behandling. (Jämför näst föregående nummer af dessa Föreläsningar).

Trakten kring Stora Rör är en af de vackraste trakterna på Öland. Den mycket kuperade, mot Kalmar Sund i afsatser starkt sluttande terrängen, den rika växlingen mellan tallskog, blandskog, ekskog och askskog, mellan bördiga åkerfält, fuktiga träd- och buskklädda ängar och kärrmarker, torra ljungklädda eller nakna sandhedar, tallbevuxna sandåsar och svärgenomträngliga, skogblandade slån- och hagtorsnår; vidare Rälla-terrassen, som brant höjer sig öfver den underliggande blandskogens toppar, och från hvars krön det här smala Kalmar Sund ser ut som en bred älf; slutligen den rika blomsterskruden på all mark under våren och försommaren — allt detta gör Stora Rørs omgifningar till ett naturskönt område, rätt olika kustlandet i söder, som är bredare och därför mindre kuperadt, och olika kustlandet i norr, som är smalare och därför enformigare till sin byggnad.

Området i fråga (se kartskissen, fig. 1), sträcker sig från Rälla gård i norr, förbi Ispeudds fyr och Isgärde by i söder, från Kalmar Sund i väster till och något öfver stora lands-

vägen i öster. Det kan uppdelas i fyra delar af väsentligen olika natur, nämligen: 1:o) Den smala, mest *skogbevuxna strandremsan norr om Stora Rörs hamn*; 2:o) Den genom Rällaterrassens höga brant därifrån skilda, magra, högt liggande *sandheden*, som i öster sträcker sig öfver stora landsvägen och i söder passerar öfver Stora Rörs-vägen; 3:o) Den slutande *strandmarken söder om Stora Rör* (mellan Sundet och

Fig. 1.



Ölandskusten vid Stora Rör. Skala 1 : 50 000.

Linsänke-vägen), som dels är skogklädd, dels uppodlad; 4:o) Den mer plana åkermarken öster om samma väg kring Linsänke-gårdarna, hvilken mark i öster begränsas af den här höga landborgsryggen och af den sandterrass, som i norr fort-

sätter densamma. (Det inre slättlandet, öster om landborgs-åsen, behandlas ej i denna studie).

Kartskissen fig. 1 ger en öfversikt af områdets topografi.

Strandmarken norr om Stora Rör är, för att vara på Öland, ovanligt starkt bevattnad. Ej mindre än sex bäckar framvälla ur Rälla-terrassens fot. Dessa bäckar föra vatten hela året om, under det att öfriga bäckar på Öland normalt uttorka om sommaren. Till följd af den rika vattentillgången är vid terrassens fot bildad en rik dyjords- och löfskogsmylla, bärande en frodig löfskogsvegetation, men trots den sluttande terrängen är den om våren genomblöt och svår att passera. *Ek*, *björk* och *al*, *hassel* och *viden* samt enstaka *ask* bilda här skogen. Marken täckes af sumpväxter i brokig blandning, hvaribland flera rariteter. Detta fuktiga löfskogsbälte intager den högre liggande östra hälften af strandmarken. Västra hälften, som har ett planare läge, utgöres i söder af bördig åker, längre i norr af ekskog och blandskog, längst i norr, där marken blir högre och torrare, af tallskog.

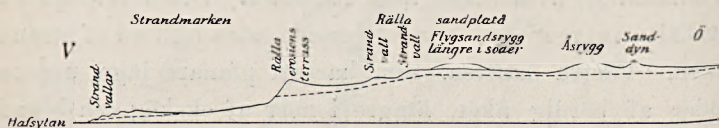
Rälla Talls sandmarker (så af mig benämnda efter Rälla Talls by) börja med den höga, af sand bestående *terrassbranten*, som enligt geologiska kartbladet Kalmar¹ reser sig 15—17 m hög och med lutningar till 40°. Till följe af den starka lutningen finnes i terrassbranten talrika ras, förorsakade af de många källsprången. Terrassbranten och terrasskanten äro till hela sin längd bevuxna med gles barrskog, hvaruti om våren *Pulsatilla pratensis* blommar i mängd. På terrasskrönet ligga här och där ännu högre sandkullar. I norr, där terrassbranten kröker, ligger i branten det i texten till kartbladet Kalmar omnämnda stora klippblocket »af 8 m höjd», hvilket dock nu är sönderfallet i flera stycken. Terrassens östra sida sluttar något mot öster och öfvergår så i den stora magra *sandplatån*, hvilken delvis är bevuxen med

¹ HENR. MUNTHE: Beskrifning till kartbladet Kalmar. S. G. U., Ser. Ae, N:o 6. 1902.

tallskog, delvis är blott ljungbetäckt, delvis är uppodlad, bildande dålig åker, hvarå blott råg och potatis gå till, delvis är nästan naken (öfvergifven åker), och blott bevuxen med det klena gräset *Corynephorus canescens*. Sandplatåns yta afbrytes af tvenne forntida strandvallar (se kartskissen). Ofvan strandvallarna ligger i söder ett flygsandsområde, som bildar högsta delen af sandplatån härstädes. Sandplatån fortsätter äfven öster om stora landsvägen och höjer sig där till en åsrygg samt bildar bakom denna en än högre flygsandsås, hvilken här utgör öns högsta nivå. Vid Rönnerums by slutar sandfältet.

Följande profil åskådliggör sandplatåns byggnad.

Fig. 2.



Profil norr om Stora Rör, vid Rönnerumsvägen. — Den streckade linjen markerar den sannolika gränsen mellan moränbildningar samt postglaciala och isälfsbildningar. — Längdskala = 1:20 000.

Hela denna sandplatå är högst torr. Blott vid åsryggens västra sida träffas vatten närmare jordytan. De rika källsprängen vid terrassbrantens fot komma således från stort djup. Sandplatån var förr en kronoskog, benämnd Rälla Tall. Skogen försåldes åt bönder, som afverkade denna och odlade marken, men med högst dåligt resultat. Därför ligga nu stora områden som öde hedmark.

Sandplatåns högre del sträcker sig i söder äfven på andra sidan Stora Rørs-vägen, där den stupar brant ned mot Linsänke-åkrarna och är bevuxen med tallskog och ljung. Platåområdet afsmalnar här raskt och öfvergår till sist utan bestämd gräns i den först härifrån typiska *Västra Landborgsvallen*.

Den södra strandmarken är af mer växlande beskaffenhet än den norra. I norr, vid Stora Rör, är den mest uppodlad.

I söder är den än åker, än hagmark. Strandens midtparti är betäckt af vacker, *hassel*blandad *ekskog*, rikt bevattnad med källsprång om våren och därför visande en högst rik flora.

Ofvan *ekskogen* ligger en låg strandvall af sand, delvis bevuxen med *en* och *tall*, delvis odlad. Ofvan denna kommer ett nytt, om våren af källsprång välbevattnad område, bevuxet med en frodig blandskog af *björk*, *al*, *ek*, *gran* och *tall*, på de fuktigare platserna dock utan all barrskogsinblandning. I den torrare, barrskogsbetäckta delen består markbetäckningen ej som i fastlandets barrskogar af *ljung*, *blåbärs-* och *lingonris*, utan nästan uteslutande af *blåsippor*, *hvitsippor*, *skogsviol*, *smultronplantor*, *Sanicula europaea*, *Brachypodium sylvaticum* och *Hylocomium triquetrum* (en följd däraf att *lermorän* utgör marken). På de fuktigare områdena är floran ofta rik.

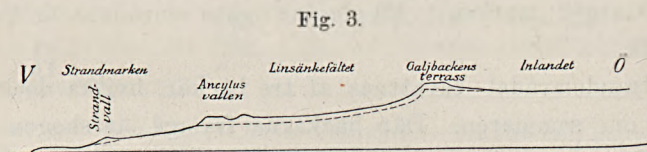
Strandområdet bevattnas af tre bäckar, hvilka dock uttorka om sommaren. Där bäckarna framgå, är skogen ofta försedd med så rik undervegetation af buskar (mest *hagtorn* och *slån*, därtill *Rhamnus Frangula* och *cathartica*, *Viburnum*, *vildapel*, *Berberis* och *Evonymus*), att det är förbundet med stor svårighet att där bana sig väg.

Öfver det nämnda skogsbältet höjer sig en sandrygg, bevuxen med tallskog och på geologiska kartbladet betecknad som *Ancylushafvets* högsta *strandvall*. Strandvallen är dubbel. Den östra delen saknar skog och bildar i söder ett litet *flygsandsfält*. Söder om området i fråga höja sig vallarna än mer och bilda flera höga ryggar. Norr om Norra *Linsänkegården* öfvergår strandvallen i den ofvan behandlade erosionsterrassen.

Linsänkefältet är ett mer plant åkerområde, som dock i öster långsamt höjer sig mot sandplatåns och landborgens branta kant, nedanför hvilken senare fältet är starkt bevattnad med källsprång och förr har varit bevuxet med löfskog, som lämnat efter sig en rik löfskogsmylla, delvis äfven dy-

jord. Trots den här i fältets öfre del starkt sluttande terrängen, är vattentillgången i marken så stor, att det varit mig omöjligt att genom gräfning undersöka naturen af den alf, som här hindrar vattnet att sjunka djupare. — Tillfölje af alfvens vattenförande natur bildar Linsänkefältet, fastän mest sandtäckt, i allmänhet en god åkermark. Längst i söder är det prydt med blomrika ängsmarker, om våren brokigt färgade af *Primula farinosa* och *veris*, *Orchis militaris*, *mascula* och *sambucina*, *Gymnadenia conopsea*, *Valeriana dioica*, *Scorzonera*, *violer*, *sippor* och talrika andra blomväxter.

Följande profil torde tillsammans med kartskissen tydliggöra den södra strandmarkens och Linsänkefältets nivåförhållanden.



Profil söder om Stora Rör, vid N:a Linsänkan.

Den streckade linjen markerar gränsen mellan morän- och postglacialbildningarna. — Längdskala = 1:15,000.

För *traktens geologiska byggnad* och dess geologiska historia redogör det ovanligt intressanta geologiska kartbladet Kalmar med dess text, sedan hvilkas tillkomst Kalmarbygdens natur och geologi vunnit ett i hög grad ökad intresse hos mig.

Stora Rørs-området är emellertid tämligen enkelt till sin ytas geologiska byggnad. Blott *sand*, *grus*, *myllor* och *lerig morän* utgöra marken. Verkliga leror och lerfina jordslag, afsatta ur hafvet, saknas nästan fullkomligt. Men de strandvallar och den erosionsterrass, som geologiska kartläggningen här uppvisat, gifva trakten stort intresse.

Berggrunden utgöres i väster af *Ölandicusskiffer*, som dock sällan träder i dagen. De ofvan *Ölandicusskiffern* lig-

gande *Tessiniskiffern*, *Olenusskiffern* (Alunskiffern) och *Certypygekalken* synas ingenstädes. I öster utgör *Ortocerkalken* underlaget men träder i dagen blott strax söder om Rälla herrgård.

Oftan skiffern ligger lerig morän; oftan kalkstenen mer stenbunden morän, hvilka båda ofta träda upp i jordytan. På moränen ligga mestadels mer eller mindre mäktiga sand- och grus-aflagringar, enligt kartan *dels glaciala, dels postglaciala*. Rälla Talls sandmarker förklaras af geologiska kartan utgöras af en *isälfsbildning*, omlagrad af hafvet.

Jag vill nu i detalj beskrifva de lösa jordlagren inom området, sådana jag hittills lärt känna dem.

Om de använda undersökningsmetoderna må nämnas, att, när lättlersiffror ej äro anförda, jordprofven undersökts ej genom slamning, utan endast genom sållning, oftast med hjälp af vatten; men vid renare, ockerfri sand, äfven utan vatten.¹ Stundom äro undersökningarna gjorda ej kvantitativt, utan blott kvalitativt med mikroskopets hjälp. — För mullämnenas förstörande vid den kvantitativa analysen har jag ej sällan ersatt salpetersyrebehandlingen vid 100° med digestion med natrium-hypobromit vid vanlig temperatur.

Strandmarken norr om Stora Rör.

Strandbrädden vid Kalmarsund består invid Stora Rör af block och klapper med mellanliggande grus (ursköljdt ur morän). Detta steniga strandgrus är här och hvar betäckt af tunna grus- och sandlager, uppkastade af vågorna (Analyseprof 1—5). Som dylika gruslager inom området aldrig nå någon mäktighet, spela de på det hela taget ringa roll i ortens geologi. I gruslagren ingår här allmänt lerskiffergrus,

¹ Vid undersökningar i fält hafva sållningsprodukterna mätts i graderade glascylindrar, alldeles i öfverensstämmelse med G. DE GEERS förslag vid Nordiska Naturforskarmötet i Helsingfors förhandlingar 1902, pag. 46.

visande, att den underliggande moränen är skifferhaltig. Här och där kunna i strandkanten ses af vågorna ej ännu sönder-splittrade moränblock, rika på skiffer (prof 6, analyseradt genom sköljning med vatten på säll).

	1)	2)	3)	4)	5)	6)	
	Strandgrus.		Strandsand		Moränblock.		
Mal . . .	37 × ×	7 × ×	11 × ×	1 × ×	—	—	
Gryske .	53 × ×	52 × ×	15 × ×	21 × ×	1 × ×	15	} blott lerskiffer.
Grand . .	9 × ×	40 × ×	45 ×	65—	8—	13	
Dyne . . .	1—	1 ×	29 ×	13—	90.5—	20	
Mo. lättler och ler .	—	—	—	—	0.5—	52	{ mest ofärgadt lättiler, med järn- ockerhaltiga ler- aggregat.

× × = lerskifferrik; × = lerskifferhaltig; — = lerskifferfri.

Ofvan strandbrädden ligga åkerfält bestående af lerig morän (analys längre ned), gärna i ytan täckt af tunna grus- och sandlager. Profven 7) och 8) representera sålunda yt-lagret och bottenlagret (= morän) i en på fältet uppgräfd lergrop.

	7)	8)	9)	10)	11)
	Yt-lagret.	Botten-lagret.	Strandvall.	Sand under terrassen.	
Singel	29	—	10	6	—
Grus	24	—	8	7	—
Sand	35	9	67	16) 83 67)	5) 95 90)
Mo.	8	69 { mest af sandsten	15	4	5
Lättler	2	10	—	—	—
Ler	2	12	—	—	—

Längre i norr börja vid stranden uppträda vackra strandvallar, slutligen ända till fem tätt vid hvarandra. De tre nedre strandvallarna bestå då ofta af enbart klapper och bilda ibland alldeles nakna klapperfält utan all vegetation. Oftare äro de dock busk- och gräsbevuxna. De två öfre bestå då af sand och utbreda sig till sandfält, som i norr avsluta åkermarken.

Vid den norra hälften af strandmarken har stranden ett annat utseende. Den är här brant och utsatt för de från nordväst kommande vågorna, hvilka stå i begrepp att här skapa en typisk strandvall af klapper. Väl rullad blockfri klapper utgör nämligen här strandbrädden, inåt kantad af grus och sand. Egendomligt är, att här, liksom öfverallt inom det af mig undersökta området, grus och grand alltid äro till sin mängd långt underlägsna klappern och dynet. Lager af verkligt grus spela städse en underordnad roll; men dynelager, ofta med höga halter af fimma, spela en stor roll både på de nutida och de forntida stränderna samt förhärskas i alla sandmarker.

Innanför denna vackra strand af rullad klapper höja sig längst i norr äldre klappervallar, intill fem i antal och ofta branta, alla bevuxna med barrskog. Mellanrummet mellan klappervallarna är gärna sandigare (analys 9).

Innanför de först nämnda strandvallarna vidtager moränmark, mestadels bärande mycket vacker *ekskog*, blandad med *björk*, *al* och *ask* samt *viden* och *hassel*. I norr är emellertid moränen mestadels täckt af från Rälla-terrassens brant nedsköljda sandlager (analys. 10 och 11) och bär där uteslutande tät *tallskog*. Moränmarken sträcker sig annars i allmänhet ända upp till terrassens fot och är där, såsom ofvan nämnt, rikt vattnad af bäckar och källsprång, hvilka skapat en rik skogs-, busk- och kärrvegetation, som ofta bildat en djup skogsmylla ofvan moränen.

En god insikt i moränens byggnad kan man erhålla genom att granska kanalväggarna vid en under åren 1903 och 1904 tvärs öfver norra strandmarken gräfd kanal, belägen strax intill Stora Rörs-vägen. Denna kanal visar följande profil. (Fig. 4.)

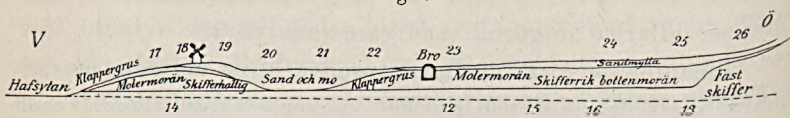
Botten af kanalen är så skifferrik, att jag först trodde fast skiffer där anstå. Men vid närmare granskning befanns skifferstyckena visa allehanda vinklar mot horisontalplanet och ej sällan stå lodrät. Hvad jag först trodde vara skiffer,

var alltså skiffermorän. Som skiffen raskt vittrar, är det lätt att förblanda skiffer in situ med skiffermoränen. Öfverst i kanalen anstår emellertid otvifvelaktigt fast, hård skiffer.

Skiffen i kanalens västra del är mörkare och finskiffrigare, i östra delen är den grofskiffrigare och af ljusare grön färg.

Moränen är i kanalbotten alldeles uppfylld af skifferblock. De äro dock redan nu svåra att se till följd af skiffens raska förvittring och kunna väl snart ej iakttagas alls, om man ej bryter sig in i kanalväggarna. Skiffen synes vid sin förvittring lämna en produkt nära liknande den typiska lermoränen.

Fig. 4.



Kanalprofil strax norr om Stora Rör.

Längdskala = 1 : 5,000.

Den ofvan skifferblocken liggande leriga moränen visade vid anställda analyser följande sammansättning. (Analysnumren 12—16 återfinnas på kanalprofilen och visa hvar profven äro tagna).

	12)	13)	14)	15)	16)
	Prof på lerig morän från kanalen.				
Gryske	—	2	3	3	1
Sand	— } 2	4 } 16	2 } 8	3 } 10	2 } 3
	2	12	6	7	1
Mo	16 } 37	15 } 30	32 } 48	29 } 49	12 } 51
	21	15	16	20	39
Lättler	14 } 22	14 } 22	14 } 21	13 } 20	36 } 42
	8	8	7	7	6
Ler	— 39	— 30	— 20	— 18	— 3

Moränen består alltså i hufvudsak af en blandning af mo, lättler och ler i något växlande proportioner.¹ Nr 16 skiljer sig från de öfriga moränprofven i sammansättning och utgöres hufvudsakligen af vesmjåla. Af senare tagna jordprof från kanalen vill det synas, att vesmjålan är förhållande i kanalens öfre del.

Ofvan moränen ligga vid 17 och 22 på profilen klappergrusbildningar, sannolikt forna strandbildningar (analys 17). Däröfvan kommer en inlagring i moränens sänka af ett lager af sand och mo (analyserna 18—22), sannolikt insköljda af hafvet i en bukt.

	17) Klappergrus.	18) Sandmylla.	19)	20)	21) Sandmo.	22) Sandmylla.
Klapper . . .	38	—	—	—	—	—
Grus . . .	9)21 12)	11)18 7)	—)1 1)	—	—	—
Sand . . .	9)33 24)	6)58 52)	3)55 52)	—)11 11)	—)40 40)	—)50 50)
Mo	— 8	12)14 2)	37)39 2)	80)84 4)	54)58 4)	26)33 7)
Lättler . . .	—	— 5	— 2	— 5	— 2	— 10
Mull	—	— 5	— 3	—	—	— 7

Längre i öster är moränen likaså betäckt af tunna lager af strandsand (analysnumren 23, 24 och 25), af forntida skogsvegetation delvis förvandlad till mylla. Myllan nr 26 synes vara bildad delvis med själfva moränen som utgångsmaterial. Moränen aftunnar här på åkermarkens högsta nivå, och den fasta skiffern framträder i de grunda dikena på åkern under posthuset, strax norr om Stora Rörsvägen.

¹ Under förloppet af dessa undersökningar har jag funnit min slammingsmetod behäftad med ett konstant fel, som medför något för höga »Ler»siffror och något för låga siffror för »Mjån». Jag har ej ännu hunnit vidtaga anordningar för felets borteliminering.

	23)	24)	25)	26)
	Sand och sandiga svartmyllor.			Lerig momvlla.
Gryske	— 5	— 3	— 3	— 2
Sand	5 } 59 54 }	7 } 88 81 }	5 } 37 32 }	11 } 25 14 }
Mo	12 } 20 8 }	6 } 7 1 }	26 } 36 10 }	26 } 40 14 }
Lättler och ler. — 9	— 2	— 16	Lättler 9	Ler 17
Mull — 7	—	— 8	Mull 7	

Rälla-terrassen.

Så vill jag här kalla den höga terrassbrant, som i öster begränsar den nyssnämnda strandmarken och sträcker sig från Stora Rörs-vägen i söder till Rälla gård i norr, i sin helhet liggande på Rälla gårds ägor.

Terrassen bildar en rygg, som höjer sig något öfver den närmaste sandmarken i öster, men brant stupar ned mot strandområdet. I sin helhet äro terrassens såväl yta som västra brant tallbevuxna.

Passerar man längs terrassens rygg, finner man densamma visa ingenting annat än *finhaltig dynesand*. Fyra sandprof, tagna på olika ställen, visade vid mikroskopisk mätning hufvudsakligen följande kornstorlekar.

N:r 27), från Postkällan: 0.28—0.10 *mm*; enstaka korn intill 0.4 och 0.05 *mm*.

N:r 28), taget där terrassen ändrar riktning: 0.40—0.10 *mm*.

N:r 29), dynhöjd på terrassen: 0.30—0.10 *mm*, och äfven 0.4 *mm*.

N:r 30), högsta dynhöjden: 0.45—0.18 *mm*.

Följer man emellertid terrassens västra sida, finner man snart, att denna särdeles jämnkorniga sand endast kröner terrassryggen och därtill ofta som ett tunt lager skyler terrassens sidor. Strax under ytan i terrassbranten och

likaså i de talrika rasen befinnes sanden mer eller mindre malhaltig och ofta starkt singelhaltig. Undantagsvis förekomma äfven grofklapper och blocksten, men rätt sällsynt. Se här några exempel på dylika sandprof samt af ytlagret i terrassbranten.

	31)	32)	33)	34)	35)	36)
	Undre sandlager.			Ytsanden.		
Singel	15	20	17	—	—	—
Mal	15	10	17	—	—	—
Gryske	10	8	9	0.5	0.5	—
Grand	8	7	8	7.5	1.5	0.5
Dyne	41	45	41	85.0	70.0	70.5
Mo	11	10	8	7.0	28.0	29.0

Dyne förhärskar alltså i alla sandprofven. Att framhålla är den ringa roll, som gryske och grand spela i desamma. Halterna af singel och mal stiga ofta högre. Dy-net visar i allmänhet väl rundade korn. Singeln är äfven i allmänhet väl rundad. Malen är föga rundad. Grysket visar i allmänhet blott kantiga korn. Grandet är äfven i allmänhet kantigt, dock i de finaste kornen allmänt rundadt. Samma är äfven förhållandet i sandfältet öster om terrassen, och för öfrigt i hela orten. Gryske och grand spela sällan någon roll, dyne och fimma så mycket större.

Rälla-terrassen och den stora sandplatån öster därom äro på den geologiska kartan utlagda som »Rullstensgrus och -sand (omlagrade af hafvet).» Den ringa halten af gryske och grand hafva dock synts mig stridande mot en sådan uppfattning. Jag har varit van att se rullstensbildningarna gryske- och framförallt grandrika. För jämförelse har jag skaffat mig några prof af rullstensgrus från andra orter. Analyserna af dessa prof må här anföras.

Profven 37—40 äro tagna i Stockholmsåsen vid *Skanstull* uti en skärning, som sommaren 1904 där gjordes vid omläggningen af landsvägen; 37 = ytsand. Profven 41—43 äro tagna i rullstensåsen vid *Drag* (geolog. kartbladet Kalmar); nr 41 är ytsand. Profvet 44 är taget uti åsen vid *Rockneby* järn-

vägsstation (samma trakt). Profven 45—48 äro från öfver hvarandra liggande lager i den lilla ryggen rullstensgrus på *Stensöudde* utanför Kalmar; 45 liggande öfverst. Profven 49 och 50 äro tagna i rullstensåsen vid *Wassmolösa* järnvägsstation utanför Kalmar.

	37)	38)	39)	40)	41)	42)	43)
	Från Stockholmsåsen.				Från åsen vid Drag.		
Mal	—	0.5	1.5	0.5	—	—	2.0
Gryske	1	3.0	9.0	1.5	2.5	0.5	14.0
Grand	4	27.0	47.0	11.0	14.5	33.5	62.7
Dyne	83	67.5	32.0	70.0	67.0	65.0	21.0
Mo	12	2.0	10.5	17.0	16.0	1.0	0.3

	44)	45)	46)	47)	48)	49)	0)
	Rockneby.	Från åsen å Stensö		Från åsen vid Kalmar.	Från Wassmolösa.		
Groflapper	—	26	—	—	—	—	—
Singel	—	30	—	—	—	—	—
Mal	3.0	15	27	19	7	5	4
Gryske	7.5	8	21	30	47	17	7
Grand	42.5	6	37	24	10	52	38
Dyne	46.5	13	14	26	35	24	50
Mo	0.5	2	1	1	1	2	1

I dessa prof ingår allmänt grand till höga halter, mången gång äfven gryske. Endast ytsanden från Stockholmsåsen utgör ett undantag. Det må alltså ursäktas mig, om jag från början mycket tviflat på Rälla-terrassens och Rälla Talls sandplatås natur af verklig rullstens-, d. v. s. isälfbildning. Af isälfgrus består Rälla-terrassen i hvarje fall ej, men väl kan den bestå af isälfssand, afsatt i hafvet utanför en isälf mynning.

Ofvan terrassens nordände ligga talrika sandkullar, hvilka ej gärna kunna tydas såsom annat än dynkullar, d. v. s. rester af sanddyner (analyserna 29, 30 och 36 härofvan), och som på geologiska kartan äfven blifvit betecknade så. Det är ett egendomligt förhållande, att dessa dyner lagt sig just på terrasskanten; och synes mig detta dynernas läge häntyda på, att dynerna äro äldre än terrassen, d. v. s. att de bildades

på en tid, då Ancyclus- och Littorina-hafvens vågor ännu ej eroderat bort stora delar af dynernas underlag och därigenom skapat erosionsterrassen.

För att få en klarare insikt i, huru hafvet kan bearbeta sandlager, har jag gjort ett besök vid den andra stora erosionsterrassen, som geologiska kartbladet Kalmar upptager; erosionsterrassen öster om Wassmolösa järnvägsstation.

Vid uppsökandet af denna terrass passerade jag först längs den strandvall, som utgår från Wassmolösa mot sydost, och hvilken enligt kartbladstexten, pag. 99—100, är uppkastad af Ancylussjön. Jag fann strandvallen bestå hufvudsakligen af mohaltigt dyne, sällan med någon halt af mindre klapper. Söder om vägen till Bottorp skulle enligt kartan erosionsterrassen börja, men jag fann därstädes strandvallen fortsättas, oregelbunden, ofta dubbel, och höjande sig öfver den inre skogsmarken i väster. En vägskärning visade, att vallen bestod, liksom längre i norr, blott af fimrik dyne. Innanför vallen lågo här i skogen flera toppiga kullar, hvilka tydligen voro rester af sanddyner, ty sammansättningen hos sanden i kullarna var:

Analys 51) = 7 % grand; 90 % dyne; 3 % fimma.

Strandvallen var här i början brant, men blef sedermera långsluttande. Utanför densamma bestod åkern först af mo, längre ut af lättlerrik mo. Där kartan angifver en mosse, försvann vallen, hvarefter höjde sig en verklig erosionsterrass, som fortsatte ända till stora landsvägen, alltså längre än kartan angifver. Det var här en verklig erosionsterrass, ty den inre skogen låg här i högre läge; och terrassen var utgräfd i verkligt rullstensgrus eller isälfsbildning. Ett grustag visade nämligen typiskt isälfsgrus, d. v. s. grand- och grushaltig sand med singel, grofklapper och blocksten inströdda. Under ytsanden iaktogs på flera håll dylikt grus.

Af särskildt intresse för mig voro de nyss omnämnda dynekullarna. De voro toppiga bildningar och ej några lång-

sträckta dyner, alldeles som de ofvan Rälla-terrassen lig-
gande dynkullarna äro. Den toppiga formen torde visa, att
både de ena och de andra äro rester af äldre, af vinden ånyo
förstörda dynryggar.

Hufvudresultatet af exkursionen var emellertid, att Wass-
molösa-terrassen befanns uppbyggd af väsentligen gröfre ma-
terial än Rälla-terrassen.

Från Rälla-terrassens inre framkomma de starka käll-
sprången, om hvilka jag ofvan talat, och hvilka nära sex
bäckar. De framkomma egentligen ej vid terrassens bas utan ett
stycke upp på terrassen, men genom de ras i terrassen, som de
förorsaka, blifva källsprången ofta tilltäppta, och vattnet må-
ste söka sig nya vägar under sanden. För att undersöka, på
hvad botten källädrorna komma fram, om på moränbotten
eller på skifferbotten, har jag anställt en gräfning. En djup,
lucker dybildning (rik på loppor!) låg ofvan den undersökta
källan och befanns för vattenrik för att genomgräfvast, men
i bäckfåran därunder befanns under bäck-klappern ligga en
lera, tydligen en förvittringsprodukt af skiffen, och strax
därunder fast, grön Ölandieusskiffer. Någon moränbetäck-
ning på skiffen observerades ej, liksom skiffen under post-
huset också saknade moränbetäckning (se ofvan). Hafvets
böljor hafva alltså, sedan de utarbetat terrassen, äfven denu-
derat bort moränen och bearbetat den underliggande skif-
fern.

Dessa källsprång, som talrikt framkomma under strand-
vallarna och sandterrasserna på Ölands västkust, äro för vege-
tationen och jordbruket på kusten af stor betydelse, i det att
de otvifvelaktigt förbättra den ofta magra kustsand, förse
densamma med växtnäring (men äfven ofta med järnockra).
Det var därför af intresse att göra en analys på dylikt käll-
vatten. En sådan analys bifogas här.

Vatten från källa på Stora Rørs posthemman innehöll i
centigram per liter vatten:

0.93 natron som klornatrium	= 1.76 NaCl	(1.07 klor).
0.19 » som sulfat	= 0.44 Na ₂ SO ₄	(0.97 SO ₃).
0.85 kali som sulfat	= 1.57 K ₂ SO ₄ .	
0.21 natron som karbonat	= 0.36 Na ₂ CO ₃ .	
0.29 magnesia som »	= 0.61 MgCO ₃ .	
7.18 kalk som »	= 11.08 CaCO ₃ .	
1.51 kiselsyra	= 1.51 SiO ₂ .	
0.09 lerjord	= 0.09 Al ₂ O ₃ .	
0.44 järnoxidul som karbonat	= 0.98 FeCO ₃ .	
— fosforsyra	= 0.04 P ₂ O ₅ .	
— mullämnen och kem. bund. vatten	= 2.36.	
Afdunstningsåterstod	= 20.80.	

Sedan vattnet stått i hvila, reagerade det starkt alkaliskt. Vattnet var alltså ett svagt bikarbonathaltigt vatten af ringa salthalt och relativt hög kiselsyrehalt.

Rälla Talls Sandplatå.

Öster om Rällaterrassen ligger Rälla Talls sandplatås lägsta del. Denna del består i allmänhet blott af sand. Längst i söder sluttar den ned mot posthuset, där å en mager rågåker profvet 52 är taget. Strax norr om rågåkern försökte jag med jordborr nå sandens underlag, men förgäfvess. Sandprofvet 53 är här taget på 2—2½ m djup; profvet 54 på 3—3½ m djup.

	52)	53)	54)	55)	56)	57)
Mal.	—	—	1	—	—	—
Gryske	2	0.5	6	—	—	—
Grand	4	4.5	7	3	4	3
Dyne	54	63	60	74	78	47
Mo	36	32	26	23	18	50
Lättler	2	—	—	—	—	—
Mull	2	—	—	—	—	—

Går man längre åt norr, finner man vid skjutbanan sand af sammansättningen 55, en mycket ren och strid sand. Än längre i norr, vid torpet, är profvet 56 taget. Åt nordost,

inom skogen, öfvergår sanden i mo, prof 57. Inom hela denna sträcka är, såsom synes, sanden fattig på gröfre delar.

Drager man sig däremot mer åt öster, stiger terrängen långsamt, och sanden börjar få något annorlunda natur. Gröfre delar infinna sig nu. 58 är ett prof på hedmylla, här taget inom södra delen af fältet. En decimeter djupare på samma plats är n:r 59 taget. På två *dm* djup låg ett lager klapperrik sand, och på tre *dm* låg sanden 60.

	58)	59)	60)	61)	62)	63)	64)
Singel	—	—	—	—	9	10	11
Mal	—	4	10	10	—	19	1
Gryske	4	5	3	9	2	4	3
Grand	9	12	9	10	15	8	13
Dyne	65	65	70	62	63	49	49
Mo	16	10	6	9	11	10	23
Lättler	3	2	1	—	—	—	—
Mull	3	2	1	—	—	—	—

Vänder man sig till de strandvallar, som stryka öfver sandplatån, finner man sanden ännu gröfre. 61 är ett prof af nedre vallen långt i norr. 62 är ett prof af marken mellan vallarna. 63 är prof af öfre vallen i norr. 64 är prof af densamma långt i söder. Singel- och mal-halterna stiga här högt i strandvallens kanter, och äfven grandet börjar spela en roll i sanden.

Ofvan den öfre strandvallen är platån blott svagt vågig. Sanden är nu rätt vanligt klapperhaltig, och klappern samlar sig ibland till klapperfält (prof 65) eller till klapperrika partier (prof 66) i de magra sandåkrarna.

	65)	66)	67)	68)	69)
	Klappersand.		Lager i gräfd grop.		
Groflapper och Singel	—	—	18	19	40
Singel	34	10	—	—	—
Mal	5	25	—	9	9
Gryske	5	7	3	3	9
Grand	5	6	10	6	13
Dyne	40	45	63	61	26
Mo etc.	11	7	6	2	3

En gräfnings gjordes här tätt ofvan strandvallen vid vägen till skjutbanan för att söka finna typiskt rullstensgrus under ytan. Gräfningen gaf öfverst sanden n:r 67, på medeldjup sanden n:r 68, på 6 fots djup sandklappern n:r 69, alltså alltigenom sand med sammansättning af klapperrik strandsand.

Vid gräfningens största djup iakttogos enstaka förvitttrade singelbitar af en svart sandstensskiffer (Tessiniasandsten) och en singelbit af röd ortocerkalk med stark förvittringsskorpa af röd lera. Man var alltså här närmare berggrunden.

Nära stora landsvägen väster om vägskalet till Rönnerum iakttogos slutligen ett litet grustag, visande utslutande groffklapper, singel och mal ej så starkt bearbetade och alltså möjligen utgörande verklig rullstensgrusbildning(?).

Jag undersökte klapprens sammansättning på dessa båda platser. Den var i procent:

	70) Klapper från gräfd gropen.	71) Klapper från grustaget.
Granit	32	38
Hälleflinta och granulit	11	11
Grönstenar	0	2
Sandstenar	50	46
Svartfärgade sandstenar ¹	6	3
Kalksandsten	1	0

Längre mot söder består denna östra sida af platån af vanliga magra sandåkrar, profven 72, 73 och 74, eller af ljungfält, öfver hvilka vid vägen till Stora Rör höjer sig en betydande rygg af flygsandsmark, bildande här platåns högsta nivå (prof 75). En isolerad hög flygsandskulle ligger norr därom (prof 76). Flygsanden sträcker sig äfven söder om Stora Rørs-vägen (prof 77).

¹ Ej sandstensskiffer.

	72)	73)	74)	75)	76)	77)
	Magra sandåkrar.			Flygsandsmark.		
Gryske	3	2	1	—	1	—
Grand	14	5	13	3	3	5
Dyne	73	82	75	88	72	79
Mo	2	6	11	7.6	24	16
Lättler	7	3.5	—	0.7	—	—
Mull	1	1.5	—	0.7	—	—

Sandplatåns del öster om stora landsvägen.

Detta område delas af vägen till Rönnerum i tvenne delar. Den södra delen, som mest är tallbevuxen, består i hufvudsak af morik dynesand, ibland bildande svagt utbildade dynkullar. Analyserna 78, 79 och 80 visa prof på sandens sammansättning, 81 likaså på dynkullarnas.

	78)	79)	80)	81)	82)
	Sand i tallskog.			Dyn.	Mo.
Gryske	1	—	—	—	—
Grand	2	2.5	5.5	5	—
Dyne	42	57	48	80	26
Fimma	53	37	43	15	60
Mjåla	2	3	3	—	6
Lättler	—	0.5	0.5	—	3
Ler	—	—	—	—	5

Norr om Rönnerums-vägen äro förhållandena mera växlande. I hörnet af denna väg och stora landsvägen ligger en åker bestående af sandrik mo, i hvilken jag iakttog enstaka klapperstora stycken af kalksten, alunskiffer och orsten. Detta föranledde mig att anställa en gräfning på denna plats. Af sandmon, som upptogs vid gräfningen, togs generalprof, prof 82.

Gräfningen gaf först grof mo med ringa klapperhalt af gråsten och sandsten. Vid metersdjup började lerklumpar uppträda, än rödfärgade, än grå. Genom att stundom hafva en kärna af kalksten visade sig lerklumparna bestå af vitt-rad kalksten. Djupare ned blefvo inneslutningarna ännu talrikare. Mörka massor med grof pimstensstruktur (vittrad

glaukonitkalk?) uppträdde bland lerklumparna, hvartill äfven anslöto sig svartaktig lera och mörka hårda skifferstycken (alunskiffer?). Slutligen uppträdde stora platta, vågrätt liggande kalkstensblock, och gräfningen måste upphöra. Sandstens- och granitklapper iaktogs ej i gropens djupare del, hvilken väl alltså bestod af lokalmorän. Allt var genomfuktigt, och i en brunn på åkerfältet stod vattnet högt, hvilket väl ger förklaringen till kalkstensklapperns grundliga förvittring. Något typiskt isälfsgrus fanns tydligen icke på denna plats.

Annorlunda visade sig förhållandena strax öster härom. Terrängen höjer sig här och bildar en tallskogbeklädd backe eller ås, hvaruti förefunnos talrika grustag. Genom upprensning erhöles här små profiler af gruset. En sådan liten profil utgöra profven 83—86, 83 liggande öfverst. En annan utgöres af profven 87 och 88. I en tredje profil iaktogs, övanligt nog, ett gryske-rikt lager, prof 89.

	83)	84)	85)	86)	87)	88)	89)
	Första profilen.				Andra profilen.		Gryskelager.
Singel	18	—	—	6	11	12	—
Mal	21	—	0.5	27	14	5	12
Gryske	11	0.5	19.5	21	7	16	59
Grand	12	12.5	59	28	19	30	16
Dyne	28	86	17	16	47	36	11
Mo.	10	1	4	2	2	1	2

Här uppträdde alltså gryske och grand i långt högre procenttal än förr iakttagits inom Rälla sandfälts område. Dyne och singel förhärskade ej längre. Åsinnehållet hade alltså i långt högre grad isälfsbildningarnas vanligare sammansättning. Därtill uppträdde här och hvar i grusgroparna blocksten och stenblock. På ett håll iaktogs ett blockstenslager, med fyllning af grofklapper och singel mellan blocken. Blockstenen och stenblocken samt den ringa halten af finare delar karakterisera hela åsbildningen som isälfsgrus. Grofklappern och singeln voro rundade, dock sällan starkt rundade, utan i allmänhet något kantiga.

Angående åsbackens sammansättning iaktogs för öfrigt följande.

	90) Utplockad blocksten innehöll	91) Utplockad klapper innehöll i tvenne prof	92)
Graniter	54 %	36 %	34 %
Hällefinta och granulit . . .	8 >	9 >	9 >
Grönstenar	4 >	—	—
Sandstenar	33 >	53 >	52 >
Svart, vittrad sandsten . . .	1 >	1 >	2 >
Kalksandsten	—	—	1 >
Röd kalksten	—	1 >	2 >

Förekomsten af röd kalkstensklapper ådagalade, att isälften passerat af ortocerkalk bestående bergbotten, och att dess rörelseriktning alltså sannolikt varit ungefär N—S, hvar om äfven åsbackens längdsriktning vittnade i någon mån. Halten af svart sandsten torde vittna i samma riktning, ty HOLST har ju funnit dylik svart sandsten vid stranden längre i norr, vid Ekerum och Halltorp (se MOBERG i Geologiska Föreningens Förhandl. 1892, p. 106).

Af vikt är att observera, hurusom blockstenen enligt ofvanstående siffror har en helt annan sammansättning än klappern. Blockstenen visade 54 % af granitstenar, men klappern blott 35 %. Blockstenen visade 34 % sandsten, men klappern 54 %. Samma olikhet i sammansättningen hos olika groft material inom samma isälfsbildning har jag iakttagit i ännu flera fall. Vid genomplockning af grofklapper och singel uti den lilla åsryggen på Stensö udde utanför Kalmar fann jag

	93) i grofklappern	94) i singeln
Graniter	47 %	21 %
Hällefinta och granulit . . .	26 >	34 >
Grönstenar	3 >	3 >
Sandsten	24 >	42 >

Siffrorna visa, att man vid granskning af procentiska sammansättningen hos isälfs- och moränbildningar, i afseende

på halten af i bildningarna ingående bergarter, alltid bör anteckna och citera det granskade materialets grofleksgrad, ty annars blifva de funna procentsiffrorna föga användbara för jämförelser.

Den nämnda tallbevuxna åsryggen vid Rönnerums-vägen synes i sin helhet utgöras af en typisk isälfsbildning. Samma bildning sträcker sig äfven genom de norr om tallskogen lig-gande åkerfälten, som bestå af klapper- och grusrik sand, höjande sig till en rygg af ytterligt stenig åker, underlagrad af dylik botten. Än längre i norr är stenen bättre bortplockad ur åkern, men stengårderna kring åkerfälten vittna om, huru groft material marken innehållit.

Öster om denna åsbildning af typisk isälfsnatur ligger, som ofvan är nämnt, en hög dynrygg af typiskt dynmaterial, utgörande den högst belägna delen af detta område på Öland. Ett prof af dynens sand visade sammansättningen:

Analys 95) = 3 % grand + 83 % dyne + 14 % mo.

Öster om dynen ligga ytterligare sandfält, ej hittills af mig granskade.

Strandmarken söder om Stora Rör.

Detta område är af mycket växlande beskaffenhet och ej ännu af mig fullt genomstuderadt. I hufvudsak är emellertid dess byggnad följande.

Själftva strandbrädden utgöres i allmänhet af morän, betäckt af mer eller mindre skarpkantigt grus och klapper, med inblandning här och där af blocksten och stenblock. Blocken äro emellertid mest hopade mot strandens uddar. Så är till exempel nordsidan af Ispeuddsfyrs udde tätt betäckt af stora block, och det trots block i mängd åtgått till fyrområdets inhägnande och till fyrbyggnaden. Stenblockens typiska läge på strandens uddar och på strandens yta visar, att de i all-

mänhet torde vara hitförda af hafsisaarna. Samma är sannolikt fallet med talrika block på strandområdets högre delar.

Den på stranden liggande kantiga klappern och gruset äro mer tydligt i hufvudsak rester af den ursköljda moränen. Skiffer visar sig här blott mer sällan i strandgruset, hvilket vittnar om, att den fasta skiffern här ligger långt djupare än norr om Stora Rör. En brunn, gräfd vid en villa på stranden, uppgifves träffa skifferlagret vid 6.3 m djup. En nygräfd brunn strax invid träffade ej skiffern.

Utanför strandbrädden är hafsbottnen allmänt betäckt med dynesand. Sandbetäckningen går i bukterna intill eller nära stranden. I de djupare buktarna går den äfven upp på stranden, men vid uddarna och den öppna stranden finner man sandtäcknet först på något större djup. Sanden bildar under vattenytan smärre dynartade ryggar, hvilka vid inträffande stormar och häftig blåst drifvas långsamt framåt af vågorna. När ryggarna nått stranden, kastas de under stundom upp på densamma. Vid annat vattenstånd sköljas de lätt ut igen. Genom att i sanden nedsätta stickor försedda med ett märke vid sandens yta, kunde jag utreda, att vid en storm sandlagret ökades i höjd vid en punkt på stranden men vid en tätt intill liggande punkt däremot denuderades bort, beroende denna olikhet blott af litet olika sluttning af strandbrädden.

Intresserad af att undersöka, huruvida sanden på längre afstånd från stranden visade sig alltmer rik på mo, såsom jag ville förmoda, har jag försökt att göra några proftagningar af sand på större djup. Profven äro tagna utanför min sommarbostad, Gökbacken, som ligger halfvägs mellan Stora Rör och Ispenud. Resultaten blefvo följande:

	96)	97)	98)
	Prof från 5 m djup.	Från 7 m djup.	Från närmare 9 m djup.
Grus	—	5)13 8)	—
Sand	8)89 81)	9)51 42)	2)32 30)

	96) Prof från 5 m djup.	97) Från 7 m djup.	98) Från närmare 7 m djup.
Mo.	— 11	— 36	40) 46 6)
Lättler	—	—	7
Ler	—	—	9
Mull	—	—	6

Prof 96 utgjordes af vanlig dynesand. Grandhalten däri bestod mest af kvarts, men höll mycket granit, granulit och sandsten. Prof 97 bestod af morikare sand, men uppblandad med grus ur underliggande morän, ty i gruset ingick blågrå Ölandicusskiffer. I denna sand förekom rätt mycket af *Hydrobia ulvae*. Prof 98 var en svart lucker sjödy, som vid torkning blef ljusare. Den höll *Neritina fluviatalis*, *Hydrobia ulvae* och en *Cyclas*. Såsom siffrorna visa, var den morik. Mohalten i bottensanden steg tydligen med djupet. Att göra proftagning af botten på än större djup lyckades mig ej.

I den långgrunda viken söder om Ispeudd bildar sanden otaliga, parallella dynryggar, som af vågorna drifvas fram mot vikens inre strand och där uppkastas till en djup sandaflagring, hvilken ofta uppdämmer en där uttrinnande bäck. Sanden, kommen på det torra, föres af vinden vidare inåt land och bildar där en liten växande dyn, hvars krön består af blott grof mofri dyne med ovanligt vackert rundade korn (98 b).

Hafvet leker emellertid ej blott med dynesanden. Vid starkare bläst upplägger det på strandbrädden äfven lager af grus, men blott helt tunna. Två sådana lager visade sammansättningen 99 och 100. Det ena var rikt på sundets vanliga mollusker: *Mytilus*, *Tellina*, *Cardium* och *Mya arenaria*.

	99)	100)
Mal	35 %	43 %
Gryske	61 >	55 >
Grand	4 >	2 >

Vid stormarna åter uppkastas hvarken sand eller grus på stränderna, utan blir det då, vid högvatten, klappers tur. På strandens gräsmattor utanför min sommarbostad ligga sålunda uppkastade kantig, ej rundad, klapper i mängd. Jag har granskat denna klapper på proportionen af däri ingående bergarter. Den innehöll:

101)

- 33 % graniter.
- 17 » granulit och hälleflinta, delvis porfyrisk.
- 9 » grönstenar.
- 35 » sandstenar, hvaraf 1.5 % rödbandade.
- 2 » kalksandstenar, starkt anfrätta.
- 4 » kvartsiter.

Ett undersökt prof af dynesanden från samma strand bestod af:

Prof 102) = 97.7 % dyne + 2.3 % fimma. Kornstorleken varierade mellan 0.56 och 0.13 mm.

Ofvan strandbrädden har stranden mycket olika utseende, och vill jag här uppdelade densamma i tre delar, hvilka hvar för sig tagas i betraktande.

Stranden närmast Stora Rör visar morän i strandbrädden, men moränen öfvertäckes genast af en låg sandrygg, hvilken vid Stora Rörs-vägen alstrat litet flygsand. Närmast hamnen består ryggen af singel- och malrikt grus. Under ytan iaktogs singelfattigare sand (103 och 104). Äfven söder ut visade ryggen likadan sammansättning, och i en genom ryggen här gräfd kanal togos prof både vid ytan (105) och i botten på 1.8 m djup (106).

	103)	* 104)	105)	106)
	Sandåsen söder om Stora Rörs hamn.			
Singel	—	12	3	8
Mal	4	8	2	12
Gryske	9	11	4	12
Grand	38	32	20	18
Dyne	48.5	36.5	50	46
Mo	0.5	0.5	21	4

Den ovanligt höga grandhalten i dessa sandprof synes mig visa, att här föreligger en isälfsbildning. Grandrik sand af sådan mäktighet har jag annars ej funnit någonstädes i ortens strandbildningar. Sandryggens mot hafvet vettande yta är i söder betäckt af vanlig mohaltig dynesand, sannolikt en hafsbildning.

Ofvan denna sandrygg är en sänka fylld med dyjord. Än högre upp är terrängen växlande, men närmast Stora Rörs-vägen ligga åkrar af lermylla med botten af lermorän, som vid mikroskopisk granskning visade sig bestå af lättler med mo- och lerhalter. Nedanför Linsänke-vägen höjer sig terrängen raskt till en af mig ej närmare undersökt terrass eller strandvall, hvars fot är vattnad af käll- och bäckvatten, framkallande en rik träd- och sumpvegetation. Ett där taget dyjordsprof visade sammansättning n:r 107.

Midtpartiet af strandmarken har en annan byggnad. Strandåsen finnes här ej längre, utan består stranden af blockhaltig och klapperrik morän, inåt sänkande sig och där öfvervattnad af en bäck och af källsprång, hvilka skapat en i dyjord öfvergående mylla med rik vegetation. Såväl morän som mulljord äro betäckta af vacker *ekskog* med underskog af *hassel*. Om våren prunkar här marken, särskildt i skogens fuktigare delar af blomstermassor, tillhörande talrika arter, som tätt följa hvarandra. Först komma *blåsippor* och *Gagea lutea* i mängd, så *hvitsippor*, *gulsippor*, *Ficaria* och *Caltha palustris*, så täta massor af *skogsvioler*, så *guldvifvor* i otalighet samt *Orchis mascula* och *sambucina* i mängd, så *Dentaria bullifera* och *Geranium sylvaticum*, så *Orchis maculata*, *Stellaria holostea* och *Melampyrum*-arter, alla i massor, samt talrika andra blomväxter. Högsommaren karakteriseras här af *Spiraea Ulmaria* och *Campanula Trachelium*; men så komma slåttern och betet och göra här, liksom öfverallt på Öland, slut på blomsterrikedomen. Vid eklundens slut i söder vidtaga ständigt betade gräsmarker med fattigare och mest förkrympt flora, dock innehållande flera karaktärsväxter.

Ofvan eklunden sträcker sig en strandvall (se kartskissen), mest bestående af dynesand. I norr, där sanden är tunn, är den uppodlad. Längre i söder ligger den som ständig betesmark, bevuxen med helt kort vegetation af delvis förkrympta växtformer. Strandvallen är skiljd från den nyssnämnda eklunden genom ett stengärde; och är det högst intressant att se, hurusom väster om stengärdet finnes blott *hassel*blandad *ekskog*, men ej ett enda barrträd, öster därom ej en enda ek utan uteslutande *enar* och *tallar*, med enstaka *björkar*. Tydligen är det ej markens natur, utan det ständiga betet, som här verkat bestämmande på vegetationens art. Granskar man närmare enbuskarna på strandvallsområdet, finner man nämligen i deras inre talrika telningar af *ek*, *hassel*, *berberis*, *oxel*, *Evonymus* m. fl. buskar, hvilka alltför starkt tuktas af kreaturen för att kunna nå någon kraftig utveckling.

Där strandvallen mest närmar sig hafvet och terrängen alltså stupar starkast, ersättes vallens sand af klapper. Jag har där¹ gjort en gräfning i vallen, och fann under den meterdjupa klappern ett tunt dynelager, hvarunder kom blockuppfylld lättlermorän, underst rik på vittrande skiffer.

Strandvallen fortsätter vidare åt söder, först som en klappervall, sedan som en sandrygg, samt försvinner utan att nå Ispeuddsvägen.

Ofvan denna strandvall vidtager stenig moränmark, bärande vacker blandskog. Där marken är torrare, förhärskas *gran* och *tall* med den egendomliga markvegetation, som är omnämnd i inledningen. Där den är mer vattnad af källsprång, inblanda sig *al*, *björk* och *ek* med rik underskog af *hassel*, *hagtornarterna*, *slån*, *en*, *nyponbuskar*, *berberis*, *Evonymus* och *Rhamnus*-arterna.² På dessa fuktigare platser är mullbildningen rik och här och där uppträda kärrbildningar.

¹ Vid min sommarbostad.

² Den på kalkbotten vanliga karaktärsbusken *Cornus sanguinea* är inom Stora Rörs-området sällsynt, och *Lonicera Xylosteum* förekommer ej alls.

För att erhålla siffror öfver ytjordens sammansättning inom detta strandområde togos följande jordprof längs en linje, tänkt dragen från stranden i väster och rakt i öster mot Norra Linsänkans gård (*Linsänke-profilen*). Dessa jordprof voro följande.

108. *Ekskogsmylla*, liggande mellan blocken och klappern vid stranden.

109. *Klapperjord* i eklunden.

110. Högsta rygg i eklunden (båda underlagrade af morän).

111. *Kärrjord* bevuxen med *Caltha palustris* och *Spiraea Ulmaria*.

(Därefter följande växtrika skogsmylla på sandbotten fattas i serien.)

112. *Sand* från strandvallen, proftagen i bäckfäran.

113. *Dyjord* i alrik del af blandskogen.

114. *Blockhaltig mo-morän* i blandskogen.

115. *Lös skogstorf* i Littorinavallens underkant.

	107)	108)	109)	110)	111)	112)	113)	114)	115)
Singel	—	—	62	22	—	—	—	—	—
Mal	—	2	4	22	—	—	—	4	—
Gryske	—	2	4	13	—	0.5	—	6	—
Grand	—	8	9	14	6	9	—	11	—
Dyne	7	44	15	14	23	90	8	15	—
Mo	29	34	4	8	31	0.5	53	49	—
Lättler	12	—	—	5	16	—	3	9	12
Ler	23	—	—	—	—	—	—	6	
Mull	29	10	2	2	24	—	36	—	88
Fosforsyra	} Lösliga i salpetersyra 1.4 vid 100°	0.19 — 0.28 — —							
Kali		— — 0.18 — —							
Kalk		1.37 — 3.20 — —							
Kväfve	0.02 — 0.64 — 1.70								

Af intresse är här den från källvattnen härrörande höga kalkhalten i kärr- och dyjordsprofven, med åtföljande fosforsyrehalter.

Södra delen af strandområdet har en afvikande natur. Den är bredare och mer flack. Innanför den blockrika stran-

dens moränbetesmark sträcka sig marker af mager sjösand (116, 117), delvis uppodlade. Sanden blir inåt grundare och alltså bättre åkerjord (118), eftersom moränbotten (119) stiger närmare jordytan. Slutligen går lermoränen i dagen, bildande en god, men delvis illa dikad åkerjord. Ofvan leråkern kommer en löfskogsmylla (123 och 125), bärande en präktig blandskog af *ek*, *björk* och *al*, med rik underskog af *hassel* samt rikt vattnad af det under Ancyclusvallen framträngande vattnet.

Ett på kartskissen angifvet bäckdike gaf en liten profil af lermoränen. Af de jordprof, som där togos (120—122), befanns ett vid torkning ej utgöras af morän, utan af en hvarfvig lera (122) med högst vresiga, starkt veckade lagerhvarf af vesa. Detta är det enda fall, där hvarfvig styflera iakttagits inom området. Leran höll ej kalkkarbonat och utgjorde tydligen blott en rest af en forntida lerbildning, som förstörts genom moränens framryckande.

Följande siffror visa prof på dessa bildningars sammansättning. Jordprofven äro tagna vid sidan af den väg, som

från Ispеudds fyr leder upp till Isgärde by (*Isgärde-profilen*).

116. Nästan naken sand, bevuxen blott med *Carex arenaria*.

117. Torr hafreåker.

118. Jord från tätbevuxen klöfvervall, sandjord på lermoränalf.

119. Lermorän, alf till 118.

120. Lättlera, morän från bäckdiket.

121. Lermo, » » »

122. Hvarfviga leran, efter aflägsnande af de af vesa bestående mellanhvarfven.

123. Uppodlad skogsmylla ofvan lermomorän.

124. Nämnda lermo-morän.

125. I dyjord öfvergående skogsmylla.

	116) Sand.	117) Åker.	118) Åker.	119) Morän.	120) Morän.	121) Morän.
Grus	—	— 1	— 9	—	—	— 1
Sand	5 } 98 93 }	20 } 93 73 }	16 } 63 47 }	1 } 4 3 }	1 } 4 3 }	1 } 4 3 }
Mo	— 2	— 1	— 22	25 } 48 23 }	8 } 27 19 }	40 } 59 19 }
Lättler	—	—	—	30	39 } 55 16 }	— 18
Ler	—	—	—	18	14	— 18
Mull	—	5	6	—	—	— —

	122) Hvarfvig lera.	123) Skogsmylla.	124) Morän.	125) Dyjord.
Grus	— 1	— 4	—	—
Sand	0 } 1 1 }	12 } 61 49 }	— 3	4 } 34 30 }
Mo	4 } 8 4 }	16 } 21 5 }	41 } 63 22 }	15 } 25 10 }
Lättler	8 } 18 10 }	— 4	— 18	— } 15
Ler	— 72	— —	— 16	— }
Mull	— —	— 10	— —	— 26

Moränen var alltså här stenfri och höll än mo, än lättler som hufvudbeståndsdelar. I den hvarfviga leran var däremot ler hufvudbeståndsdel.

Ancylusvallen.

Ofvan strandmarken höjer sig den förut omnämnda, starkt markerade strandvallen, som parallellt med Landborgens följer Ölands västkust längs hela kartbladet Kalmar. Vid Stora Rörs-vägen betecknar kartbladet densamma på en kort bit som Littorinavall, längre söder ut som Ancylusvall.

Vallens början i norr är blott en fortsättning af Rälla erosionsterrass. Den bildar här, under posthuset, en brant sluttning mot strandmarken, starkt bevattnad af källsprång och bevuxen med löfskog. Skogsbetäckningen har hindrat en

närmare undersökning af terrängen, men källorna synas vittna om, att skiffer eller skiffermorän ligger tätt under ytjorden.

Linsänke-vägen stiger långsamt uppför denna sluttning. När den närmar sig gården Norra Linsänkan, ligga ofvan vägen klapperrika af mig ej närmare granskade marker (126). Ett grustag vid vägen synes emellertid vittna om, att här kanske föreligger en isälfsbildning, omarbetad af hafvet till en klappervall.

Från bäcken vid Norra Linsänkan börjar den normala strandvallen. Den är dubbel. Dess östra rygg består af en öster om Linsänke-vägen liggande öfre vall, som söder om samma vägs krok utbreder sig till ett litet flygsandsfält, med en delvis åter denuderad flygsandsdyn. Den västra vallen höjer sig brant öfver den underliggande blandskogen och är i branten ej sällan klapperrik, visande detta, att hafvet ater bortdenuderat en del af vallryggens yttersida. Vallarna bestå annars i hufvudsak af dynesand. Västra vallens sand är i vallens yttersida ofta sammanläkt till hårda massor af järnockra, som afsatt sig ur kallvattnen.

	126)	127)	128)	129)
	Torr betesbacke	Undre vallen	Undre vallen	Öfre vallen
	vid Norra Linsänkan.	Linsänkan.	vid Ispeuddsvägen.	
Singel	48	—	—	—
Grus	4	—	—	—
Sand	6 } 43	2 } 98	4 } 99	4.4 } 99.8
	37	96	95	95.4
Mo	— 5	— 2	— 1	— 0.2

Som jag, för att få körväg till min sommarbostad, gjort en skärning i vallens västra kant, har jag närmare undersökt vallens byggnad i denna skärning och genom gräfning därjämte undersökt vallens underlag. Vallens byggnad befanns här vara följande.¹

¹ På andra ställen i närheten var vallkantens ockerhaltiga sand sammanläkt af mullsyror till hårda, kompakta, brungrå lager. Ett uttaget prof häraf visade 7.2 % mullämnen och 2.5 % järnoxid. Denna bildning, som äfven på andra håll i trakten iakttagits, motsvarar tyskarnas »Ortstein» och danskarnas

Vallkanten utgjordes af ett järnockerrikt klapperhaltigt lager af sandmo; järnockerkhalt = 9 % (130). Vid vallens underkant öfvergick lagret till nästan ren klapper.

Innanför vallkanten bestod vallen af ett nära meterdjupt lager af hvit sand, med dynehaltens groflek ej understigande 0.3 mm (131). Därunder fanns ett tunt lager af lerig sand, hvarpå vid rikare nederbörd vattnet samlade sig (132). Under detta åter låg ett helt tunt lager af svartaktigt färgad sand (133), tydligen hållande hafsdya.

Under denna svarta rand fanns ännu ett nära metertjockt lager hvit sandmo (134), hvarunder kom ett moränlikt lager (135), ofvan hvilket källvatten framträngde. Gryske, grand och dyne vore i detta lager rika på skifferskärfvor.

Framför vallkanten lät jag gräfvä en grop, hvilken visade tätt efter hvarandra växlande, men helt oregelbundna lager af lerig mo (136), af blålera (137), af en vesrik mjåla och på samma nivå mo, lik 136 men hållande små skifferstycken samt talrika små glimmerpartier med kärna af glimmerrik granit. Därunder låg hårdt packad morän med hvita kaolinpartier (138). Singeln däri bestod blott af skiffer; mal och gryske nästan blott af skiffer. Fast skifferbotten var alltså ej långt borta. Den gräfdä gropens djup var $1\frac{1}{4}$ m.

	130)	131)	132)	133)	134)	135)
Singel . . .	— 16	—	—	—	—	— 8
Grus . . .	7 } 10 3 }	—	—	—	—	5 } 16 11 }
Sand . . .	4 } 31 27 }	1 } 100 99 }	1 } 28 27 }	0 } 69 69 }	— } 24 24 }	11 } 31 20 }
Mo etc. . .	— 34	—	20 } 44 24 }	— 27	72 } 76 4 }	24 } 33 9 }
Järnockra .	— 9	Lättler . . .	— 24	föga	—	— 12
Ler	—	—	— 4 Mull	— 4	—	—

»Al», men ligger här i jordytan, ej såsom i nordvästra Tyskland och Danmark under ett lager af »Bleisand», en följd af den väsentligt ringare nederbörden på Öland.

	136)	137)	138)
Singel	—	—	— 16
Grus	—	— 2	— 12
Sand	— 8	— 11	— 6
Mo	60)73	16)40	12)28
	13)	24)	16)
Lättler	— 19	—	—
Ler	—	—)47	—)38

Intressant var i denna profil först den »svarta randens» låga mullhalt, trots dess mörka färg. Den mörka hafsdyn, som upptogs utanför Gökbacken, hade likaså blott sex procent mullhalt. Äfven är af intresse källvattnets framträngande ofvan lagren 132 och 135, under det att 134 var vattengenomsläppande.

Vid närmare granskning af »blåleran» 137 befanns densamma, sedan den torkat, ej homogen, utan innehålla talrika mindre partier af styfvare lera inbäddade i morikare material. Dessa partier af styfvare natur få väl uppfattas som spillror af en genom isen förstörd glaciallera. Äfven den ofvanliggande »leriga mon» torde höra till glacialer-bildningen, ty den skifvade sig vid torkning, dock äfven med täta vertikalsprickor, visande att lagret varit utsatt för starkt sidotryck. Här syntes alltså föreligga motstycken till den ofvannämnda, förstörda, hvarfviga glacialleran.

Linsänke-fältet.

För detta områdes nivåförhållanden är i inledningen redogjort. Hela området är betäckt af sandmyllor och sandjord samt på högre nivå, där vattentillgången är rik, äfven af dyjord på sandbotten. I söder, vid Södra Linsänkegården, stiger den underliggande lerskiffermoränen närmare ytan, och sandjorden blir lerblandad. Största delen af området är uppodladt och bär mestadels goda grödor, ty vattentillgången är hög i alfven. I torra år kan dock vatten brista på de san-

digaste markerna. En del mark, särskildt den fuktigaste, är dock oodlad hagmark. Högst upp under landborgen är marken alltför torr för odling och bär en torr hedvegetation bestående bland annat af *Medicago falcata*, *Jasione montana*, *Scleranthus perennis*, *Corynephorus canescens*, *timjan* och *ögontröst*, men ej af *ljung*, som däremot i mängd uppträder längre i norr på sluttningen af sandterrassen.

Jag har profftagit de här förekommande jordmånerna längs tvenne linjer, den ena gående från Norra Linsänkan öster ut upp till Galgbackens grustag på Landborggen (»*Linsänke-profilens*» fortsättning), den andra längsefter Ispeuddsvägen, men söder därom (»*Ispeudds-profilens*» fortsättning). Några prof af lerig morän hafva tagits från området mellan profilerna.

Linsänke-profilens undersökta jordprof äro följande: profven tagna från väster till öster.

139. Mager sandjord vid Norra Linsänkan. 140. God sandmylla strax öster därom. 141. Dylig jord på vattenrik sandalf. 142. Alfven till 141. 143. Djjord från vattensjuka odlade åkrar i högre läge. Marken om våren rik på orchidéer. 144. Alf under dyjorden. 145. God sandmylla öster om dyjorden. 146. Lös sand-svartmylla på öfversta åkerskiftets nedre del. 147. Sandmylla från öfre delen. 148. Klapper- och malhaltig hedmark med ofvannämnda vegetation. 149. Starkt sluttande *ljungmark* i terrasskanten, profftagen under ytjorden.

	139)	140)	141)	142)	143)	144)	145)	146)	147)	148)	149)
	Åkermark.			Alf. Djjord.		Alf.	Åkermark.		Hed.	Ljungmark.	
Grus . . .	—	—	—	—	—	2	—	2	2	5	1
Grand . .	1	4	4	5	5	7	4	6	11	5	5
Dyne . . .	79	68	71	78	52	69	67	74	74	78	85
Mo etc. .	18	22	19	17	31	22	23	8	7	10.5	9
Mull . . .	2	6	6	—	12	—	6	10	6	1.5	—

Fastän lerbestämningar ej äro utförda. visa siffrorna, att marken här i allmänhet skulle vara af mager beskaffenhet, vore ej de höga mullhalterna i sandmyllorna, och vore ej alf-

ven regelbundet starkt vattenförande. I torra år hafva emellertid grödorna på en del af dessa åkrar föga motståndskraft mot torkan. Dyne är den förhärskande beståndsdelen i all marken.

De i *Ispudds-profilen* tagna och undersökta jordproven äro följande.

150 är sand-svartmylla i björkskog öster om Ancylovallen. 151. Lerig mosandsmylla på moränalf (var besädd med hvete). 152. Kärrjord bevoxen med *al*, *hassel*, *björk* och *Rhamnus Frangula*. 153. Lerig sandmomylla bevoxen med *alskog*. 154. Morik sandmylla, åkerjord på stort område. 155. Alf till 154. 156. Alf under 154, där 155 utkilat. 157. Djjord på moalf (askan fräste för syror, ej jorden). 158. Alf till 157. 159. Öfversta mer sluttande åker under nordligaste Isgärdegården.

	150)	151)	152)	153)	154)	155)	156)	157)	158)	159)
	Skogsmylla.	Moränåker.	Kärrjord.	Skogsmylla.	Åkerjord.	Alf.	Alf.	Dyjord.	Alf.	Åkerjord.
Gryske . . .	—	2	—	6	2	—	—	—	—	—
Grand . . .	5	5	—	4	11	2	1	—	—	6
Dyne . . .	65	35	32	39	54	97	12	33	26	67,5
Fimma . . .	} 20	24	21	26	} 28,5	} 1	67	29	65	16
Mjåla . . .		12	9	7			—	12	3	3
Lättler och ler . . .	} 20	18	26	14	—	—	8	9	6	6
Mull . . .		10	4	12	4	4,5	—	—	26	—

Inom detta område voro alltså jordmänerna i allmänhet väsentligen dynefattigare och morikare, alltså af väsentligen bättre art mot vid Norra Linsänkan.

På södra Linsänkegårdens ägor har jag proftagit följande jordslag.

160, Matjord väster om gården, med lerskifferfattigt grus och sand.

161, Alf därtill, bestående af lerskiffermorän, med grus- och sandhalten innehållande nästan blott skiffer.

162, »Styf lera», moränalf vid åkerfältens västkant. Strax norr därom, men på Norra Linsänkaregårdens mark, profogs i ett kanaldike:

163, Skiffermorän, hållande i gruset jämte skifferskärf äfven skärf af en glaukonitisk kalksten. I samma dike iaktogs på annan plats så rikligt med grof skärf af Ölandius-skiffer, att skiffern måste antagas anstå strax under dikesbotten.

	160)	161)	162)	163)
	Matjord.	Morän.	Styf lera.	Morän.
Grus	4 } 9 5 }	24 } 44 20 }	—	— 36
Sand	7 } 26 19 }	13 } 16 3 }	1 } 8 7 }	10 } 19 9 }
Mo	— } 44 — }	5 } 16 11 }	19 } 45 26 }	6 } 18 12 }
Lättler	— 8,5	— 10	— 20	— 12
Ler	— 7,5	— 14	— 27	— 15
Mull	— 5	—	—	—

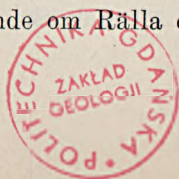
Åkerjord på så lerrick alf bildar naturligtvis god jordmån.

Sandplatåns fortsättning söder om Stora Rörs-vägen.

Ofvan Linsänkefältets norra del höjer sig Rälla sandplatåns sydliga utlöpare söder om Stora Rörs-vägen. Sandplatån delar sig här genom strandvallarna i tre delar af olika natur. Den västligaste är själfva det nyss behandlade Linsänkefältet.

Ofvan dettas nordliga del höjer sig den första strandvallen som en mindre sandslutning, ofvan sig bildande en smal sandplatå, delvis tallskogsklädd, delvis ljungklädd, om våren rikt beklädd med *Pulsatilla pratensis*. Sanden är af vanligt slag (164), sällan med större halter af mal och klapper. Strandvallen sammanlöper i söder med den öfre strandvallen, och platån dem emellan upphör.

Öfver denna platå höjer sig den öfre strandvallen, här helt brant och hög, i utseende erinrande om Rälla erosions-



terrass. Vallen och den ofvan densamma liggande, mestadels plana sandplatån äro tallbevuxna. Vallkantens sammansättning framgår af följande analysiffror.

	164)	165)	166)	167)	168)	169)	170)	171)
	Nedre strandvallen.	Öfre vallens			Den öfre vallens inre.			
	fot.	fram-sida.	öfverkant.					
Singel	—	—	—	—	43	18	17	—
Grus	8	2	1	1	3	18	5	41
Grand	4	12	10	7	5	15	22	19
Dyne	72	73	74	74	44	41	53	34
Mo	16	13	15	18	5	8	3	6

Profven 165—167 äro från öfre vallens framsida. Profven 168—170 äro tagna i vallens öfverkant under kullblåsta tallars rötter, där man alltså kunde bättre åtkomma vallens inre. Prof 171 är taget i vallkanten längre söder ut, där ytsanden aftunnade. Alla profven voro kalkstensfria. Sandstenshalten i singeln af profvet 169 uppgick till 60 %.

Vallens utsida bestod alltså af grand- och mohaltig dyne-sand. Dess inre var emellertid klapper- och grusrikt, samt gärna grandrikt.

Från sandplatåns yta härröra sandprofven 172—174. Ytan består alltså af vanlig strandsand. I norr öfvergår den i flygsand.

Uti en sandgrop i hörnet af Stora Rørs-vägen och Stora landsvägen gjorde jag en gräfning för att försöka nå botten af sandbildningen här och se, om verkligt isälfsgrus underlagrade ytsanden. Öfverst befanns här ligga dynesand, något singel- och malhaltig. På 4—5 fots djup låg ett grofklapper- och singelhaltigt lager af grandblandad dyne. Därunder änyo renare dynesand. På 7 fots djup började ett lager af allt renare klapper, med mycket grofklapper.

Redan i det första klapperhaltiga lagret förekom enstaka kalkstensklapper med mycket stark förvittringsskorpa af lerig beskaffenhet. Mörka partier i sanden därunder voro tydligen äfven dylika förvittringsrester. I det understa nådda

lagret voro stora stycken af kalkstensklapper allmänna, dock med mindre stark förvittringsskorpa. Äfven kolsvart sandsten och vittrad glaukonitkalk samt alunskiffer iakttogos här.

Fast anstående kalksten nåddes ej, men ägaren af gården invid meddelade, att hans 10 fot djupa brunn gick ned i fast kalksten, hvilket konstaterades vid besiktning. Det botten-grus, hvare större mängd kalkstensklapper började uppträda, hade sammansättningen 175.

Strax söder ut härifrån observerades i gamla grustag (176) vid stora landsvägen singelrikt grus i själfva jordytan, och befanns dylikt grus fortsätta längs landsvägen söder ut, om yttorfven aflägsnades. Detta klappergrus höll alltid en viss mängd kalkstensklapper.

Platåns sammansättning hade alltså befunnits väsentligen olika i väster (klappersanden kalkstensfri) och i öster (klappergruset kalkstenshaltigt) samt i norr (klappergruset betäckt af tjocka sandlager).

	172)	173)	174)	175)	176)
	Platåns yta.			Botten-grus.	Grus-tag.
Singel	—	—	—	5	59
Mal	—	—	—	25	8
Gryske	—	1	—	20	15
Grand	6	5	6	21	7
Dyne	79	82	77	27	14
Mo	15	12	17	2	5

Galgbacken. Platåns sydände bildar en öppen plan kallad Galgbacken, fritt höjande sig öfver Linsänkefältet och erbjudande vidsträckt utsikt öfver Kalmar Sunds vattenyta samt Smålandsstranden. På geologiska kartan är Rälla sandplatå utlagd som isälfsbildning, men Galgbacken som del af en glacial grusbildning, Västra Landborgsåsen. Traktens topografi säger emellertid med full tydlighet, att Galgbacken ej annat är än den sydliga afslutningen af Rälla sandplatås öfre del. Skulle nu Galgbacken vara en del af den glaciala landborgsvallen, så måste det kalkstenshaltiga klappergrus, som därifrån fort-

sätter norr ut längs landsvägen, äfven vara en del af den glaciala vallen. Men detta klappergrus dyker ned under lager af isälfssand. Vi få då isälfssand, liggande ofvan en glacial strandvall, hvilket synes föga rimligt. Denna betraktelse har gjort, att jag kommit att närmare sysselsätta mig med frågan om Galgbackens byggnad och historia.

Platåns västsida utgöres af en skarp sluttning af sand (177). Dess yta utgöres likaså af sand (178), ockerhaltig. Under ytan ligger klappergrus, som gjorts tillgängligt genom talrika grustag. Vid granskning af grustagen finner man öfverst en växling af gruslager af olika finlek, singelhaltiga (179—180) men grofklapperfria. Längre ned hålla de äfven grofklapper (181). Grofklapper är dock alltför grof substans för att kunna medtagas i analysmateriallet.

	177)	178)	179)	180)	181)
	Ytsand.		Klappergrus.		
Singel	—	—	67	41	22
Mal	3	1	6	10	20
Gryske	1	1	4	22	15
Grand	6	3	4	21	14
Dyne	79	82	16	5	25
Mo	11	13	3	1	4

Klappern och gruset äro allmänt väl rundade. De öfversta lagren voro kalkstensfattiga, men höllo ibland alunskifferstycken. De nedre lagren visade hög kalkstenshalt i klappern och äfven i malen. Gryske och grand voro kalkstensfattigare. I rensålladt gryske fann jag 18 % kalkstenshalt, i grand 10 % och i ursålladt dyne 3 %. Sandstenshalten var naturligtvis hög här, liksom öfverallt på denna kusten. Vid genomplockning af klappern i grusgroparna befanns densamma vanligen hålla ungefär lika mycket af *graniter*, *sandsten* och *kalksten*. En utplockning i det nordligaste grustaget gaf sålunda följande siffror (182). För jämförelse äro bifogade motsvarande siffror från grustagen vid Rönnerum.

	182)	91—92)
	Nordligaste grustaget.	Rönnerums- grustaget.
Granit	26 %	34—36 %
Granulit och hälleflinta	5 »	9 %
Kvartsit	2 »	—
Grönstenar	1 »	—
Sandsten	36 »	54—55 %
Alunskiffer	1 »	—
Glaukonitkalk	1 »	—
Grå, hård kalksten	4 »	—
Röd kalksten	24 »	1—2 %

Proportionen granit : felsit : sandsten i de båda klapperproven är alltså 36 : 7 : 50 och 31 : 8 : 50, d. v. s. så lika, att därmed kan sägas vara ådagalagdt, att båda klappergrusen äro af lika härkomst, fastän i det förra ingår mer kalksten från den underliggande kalkstensmoränen.

Rönnerumsgruset är emellertid blockstens- och stenblockshaltigt och alltså säkerligen en isälfsbildning. Galgbacksguset är däremot blockstensfritt och alltså sannolikt en strandbildning.

Klappergruset öfvergår nedtill i morän, som genom gräfning blottades, en kalkstensmorän, bestående af större och mindre block af kalksten, uppresta i alla ställningar och med mellanrummen fyllda med förvittringsgrus af kalksten, glaukonitkalk och skiffer. Dessa lösa kalkstensblock hafva här ibland brutits, hvadan det blef möjligt att genom gräfning nå moränens underlag, som bestod af liggande större kalkstensplattor. Kalkstensmoränen var på backens västsida täckt af tjocka lager sand, som måste bortgrävas vid kalkstensbrytning, hvadan brytning här blott sällan äger rum.

Då Galgbackens klappergrus af geologiska kartan förklaras höra till Västra landborgsvallen, var det af intresse att med klappern däri jämföra sammansättningen af klappern i de talrika grustagen i landborgsvallen norr om Glömminge. Där proftagen klapper innehöll:

	183)	184)	185)	186)
	Grustag längst i norr.	längre i söder.	än längre i söder.	längst i söder vid kvarnen.
Graniter	12	9	13	11
Granulit och hälleflinta . . .	—	1	3	3
Grönstenar	1	—	—	—
Sandstenar	10	3	1	6
Alunskiffer och orsten	1	4	1	2
Glaukonitkalk	4	2	1	10
Grå kalksten	?	?	10	9
Kalksten, röd och grön	72	81	71	59

Här är, i motsats till hos Galgbacks- och Rönnerumsgruset, sandstenen i mängd underlägsen graniten. Granit-sandstensklappern i Galgbacksgruset har alltså en annan källa än granitsandstensklappern i detta landborgens klappergrus.

Resultatet af denna granskning blir alltså det, att Galgbacken är uppbyggd af en blandning af isälfsklappergrus och af klappergrus bildadt på underliggande kalkstensmoräns bekostnad.

Traktens topografi (se kartskissen och geologiska kartbladet) visar därtill, att Galgbacken tillhör Västra Landborgen, utgör dess fortsättning norr ut, men den visar äfven, att samma landborgsvall fortsätter än längre norr ut och utgör den öfre strandvallen inom Rälla Talls sandplatå, fast materialet, som bildat strandvallen, här varit kalkstensfritt. Samma strandvall har alltså på geologiska kartbladet erhållit två olika beteckningar.

Om alltså Galgbacksåsen och dess fortsättning norr ut måste anses som en strandvallsbildning, uppkastad af ett glacialtidens haf, så måste frågas, huru kan denna strandvallsbildning af klappergrus hafva blifvit betäckt på sin yta och sin västsida af lager af dynesand. Dynesanden måste antingen hafva blifvit ditblåst, eller ock måste den hafva afsatt sig i ett lugnare vatten än det som rullat och rundat klappergruset i strandvallen. Mot antagandet att den hitblåst, talar den

regelbundna grushalten i sanden (analyserna 165, 166, 167, 177, 178). Lugnare kan vattnet blott hafva blifvit, om dess yta stigit högt öfver klappervallen, hvarefter fordras en snabb sänkning, för att de af hafsströmmar afsatta sandlagren ej skulle ånyo bortdenuderas. Hvilken förklaring till sandafsättningen är här den rätta?

Landborgsvallen vid Isgärde by.

Landborgsvallens fortsättning söder ut från Galgbacken förbi Isgärde by är uppodlad till åker och saknar grustag. Dess inre sammansättning har jag därför ej kunnat studera. Af den uppodlade ytjorden har jag tagit några prof till undersökning. De flesta voro starkt klapperhaltiga. I de följande analysiffrorna äro med $\times \times$ betecknade de utsorteringar, som voro kalkstensrika, med \times de sorteringar, som voro kalkstensfattiga, utan dylikt tecken de, som saknade kalkstenshalt. Mo och ler voro städse kalkstensfria. Hög ockerhalt fanns i de flesta profven, vittnande om, att ortocerkalken däri undergått stark förvittring, lämnande efter sig en ockerrik lera.

187 var åker i landborgskanten, tätt norr om Isgärde.

188 var öfversta landborgsryggen.

189 var åker i ännu något högre läge.

190 och 191 voro åkrar liggande längre i öster.

	187)	188)	189)	190)	191) ¹
Singel	20 $\times \times$	47 $\times \times$	—	21 $\times \times$	—
Grus	10 $\times \times$	10 $\times \times$	7	9 $\times \times$	5 \times
Grand	7 \times	7 \times	10	10 \times	11
Dyne	46	22 \times	55	30 \times	29
Mo	8	7	18	11	18
Lättler och ler	7	5	3	13	30
Mull	2	2	7	6	7

¹ N:r 191 innehöll ej mindre än 4 % järnockra. Fosforsyrehalten var 0,23 %, alltså hög.

Äfven i dessa jordprof voro alltså dynehalterna relativt höga. De sista jordprofven utgöras väl af med sand uppblandad moränjord.

De lösa jordlagrens geologiska historia.

Enligt den goda ledning, som texten till geologiska kartbladet Kalmar ger, och efter mina egna observationer bör de lösa jordlagrens geologiska historia inom området i stort sedt vara följande.

Trakten har under istiden två gånger varit isbetäckt. Från den äldre isbetäckningen kvarligger på berggrunden en ofta hårdt packad bottenmorän. Under mellantiden hafva ur ett ishaf afsatt sig hvarfviga lerbildningar, hvilka af den framryckande glaciären ånyo förstörts, och af hvilka nu blott spillror finnas inpackade i den yngre moränen.¹

Istiden har äfven lämnat minnen efter sig i isälfsbildningar. Ur isälf äro afsatta dels Rönnerums klappergrus, dels Galgbackens, dels möjligen äfven Norra Linsänkans klappergrus och grandbildningen vid Stora Rör. Alla dessa grusryggar stryka ungefär i norr och söder.

Utänför en isälfs mynning är afsatt hufvuddelen af de stora sandmassor, som nu betäcka Rälla Talls sandfält samt äfven andra delar af området.

När isen dragit sig undan och landet började uppstiga ur ishafvet, har här bildats först en ö, likt Gottska Sandön blott bestående af sand (hvarjämte sannolikt längre i nordost, vid Högsrum, stengrund bestående af moränblock och klapper började höja sig öfver hafsytan). Sanden har af hafsvågorna utsköljts åt alla sidor, så att terrängen afjämnats och Rönnerums isälfsgrus kom att träda i dagen.

¹ Dylka förstörda lerbildningar har jag äfven påträffat i den sandmorän som underlagrar Kalmar stad. Det största dylka lagret låg i Ölandsgatan invid Landshöfdingeresidenset. I väster utkilade det i flera grenar i morän-sanden. I öster var det tvärt afskuret. Leran var en märegera.

Vid landets fortsatta stigande har hafvet i sandlagren utarbetat en strandvall, den öfversta på Rälla Talls sandfält. Samtidigt har hafvet söder ut uppkastat den Västra Landborgen, som dock ej behöfver vara alldeles liktidig till hela sin längd. Strandvallen har inom sandregionen blifvit mindre starkt utbildad, enär vågorna från väster brutits af sandgrunden utanför stranden. I söder, kring Galgbacken, har hafvet varit djupare, och strandvallen har därför här blifvit bättre utbildad och brantare. Vågorna hafva här bearbetat ej blott isälfsgruset och sanden, utan äfven den underliggande kalkstensmoränen. Sanden betäcker nu Linsänkefältet. Isälfsbildningens och moränens klappergrus hafva bildat strandvallen. I norr vid Rälla gård har hafvet bortsköljt äfven moränen, så att kalkstenen ligger i dagen. Huru klappergrusvallen sedan blifvit sandbetäckt, är en outredd fråga.

Vid ytterligare stigande af landet har här och där utarbetats ännu en andra strandvall.

På den nämnda sandön har blåsten alstrat betydande dynbildningar, af hvilka rester ännu finnas, dels norr om Stora Rörs-vägen, dels på Rälla-terrassens kant. Till en senare tid torde höra dynryggen vid Rönnerum.

Ishafvet (»issjön») skall sedan, enligt geologernas vittnesbörd, ha nedsjunkit till nivå med världshafvet. Därefter skall hafvet hafva stigit under Ancylustiden, så ånyo fallit. Så har landet sjunkit under Littorinatiden, hvilket haft samma verkan, som om vattnet stigit. Ancylus- och Littorinahafven hafva båda bearbetat stränderna och i norr från Rälla Talls isälfsbildningar bortsköljt ansenliga massor af sand, så att Rälla erosionsterrass utbildats. Därvid hafva de sannolikt på långgrund sandstrand bildade dynkullarna fått det läge, att de nu kröna Rälla-terrassens ryggkant. Erosionen har äfven nått den skiffer, som utgör isälfsbildningarnas underlag. — Söder ut hafva Ancylussjön (och Littorinahafvet) upplagt den vackra Ancylusvallen.

Nedanför denna linje, som Rällaterrassen och Ancy-lusvallen bilda, hafva hafven bortsköljt all (från isälfsanden härstammande) glacialsand och lagt lermoränen bar på stora områden, samt har hafvet äfven bearbetat lermoränen.

På denna morän har emellertid hafvet söder om Stora Rör upplagt en mindre strandvall. Norr om Stora Rör har Littorinahafvet vid kusten upplagt ända till fem tätt ofvan hvarandra liggande klapper- och sandvallar, samt är hafvet i begrepp att bilda en sjätte. Slutligen har hafvet i vikar och i bukter aflagrat lokala sand- och mobildningar. Ofvan sand- och moränbotten har en af rika källsprång gynnad frodig skogs- och kärrvegetation skapat grunda mull- och dyjordsbildningar vid foten af de äldre strandvallarna och terrasserna.

Hvilka resultat har tillämpningen af min sandklassifikation vid ofvanstående undersökning af Stora Rörs-områdets jordslag lämnat?

Hufvudresultaten synas mig vara följande.

I de glaciala och postglaciala strandbildningarna inom området spelar dynesand hufvudrollen. Såväl inom de forntida som de nutida strandbildningarna finner man ej sällan rätt ren dynesand. Vanligast är den dock uppblandad med grof mo (femma) och ger då en god åkerjord, om antingen mohalten är hög eller sanden ej mullfattig, och om alfven är vattenförande eller af god kapillaritet.

Grandsand och särskildt gryskegrus spela i dessa strandbildningar ringa roll. Där strandvallarna ej längre bestå af sand, uppbyggas de af klapper. Några öfvergångar, där grand, gryske och mal spela hufvudrollen i strandvallarna, existera ej. Grand, gryske och mal åtfölja mestadels i blott underordnade mängder klappern och dynet.

Inom isälfsbildningarna är förhållandet annorlunda. Isälfsgruset är normalt rikt på mal, gryske och grand, hvarjämte blocksten och stenblock äro vanliga däri. Äfven isälfsanden utmärker sig gärna för en viss, ej sällan tämligen hög halt af mal, gryske och grand. Särskildt är en tämligen hög halt af grand (4—14 %) vanlig i isälfsanden; och gryske saknas däri i allmänhet ej (2—9 %). Däremot saknas gryske ej sällan alldeles i strandsanden.

Flygsanden innehåller rätt ofta nästan blott dyne. Mohalt kan förekomma däri från 0 % till 24 %. Grandhalten stiger högst till 5 %. Strandsand kan hafva alldeles samma sammansättning som flygsand.

Moränen är af något växlande natur inom området. I ytan är den gärna klapper- och grusrik, stundom äfven blockhaltig. Vid dess botten är den — på skiffergrund — rik på skifferstycken. Moränens hufvudmassa består dock af en blandning af mo, lättler och ler i växlande proportioner. Än förhärskar däri femma, stundom mjäla, ibland vesa. Detta är moränen på lerskifferbotten. Den på kalkstensbotten liggande moränen har jag ej mycket studerat hittills.

»Ler» förhärskar aldrig i lermoränen. Men uti de rester af hvarfvig lera, som iakttagits, var »ler»halten hög.

Af intresse är att jämföra sammansättningen af sådan morän på lerskifferbotten med sammansättningen af en typisk sandmorän från Kalmar stads omgifning (Sandås).

	Kalmar- moränen.	Stora Rörs- moränen.
Block	4 %	—
Klapper	9 »	—
Grus	13 »	3 %
Sand	34 »	10 »
Mo	33 »	47 »
Lättler	6.5 »	20 »
Ler	0.5 »	25 »

Ett ytterligare resultat af denna undersökning är uppvisandet af nödvändigheten att vid »stenräkningar» hålla sig till noga bestämda dimensioner, ty blocksten, grofklapper och singel från samma grustag kunna, såsom ofvan är visadt, äga rätt olika sammansättningsart.

Anteckningar om svenska flygsandsfält.

Af

ALB. NILSSON.

(Härtill tafl. 3—6).

De stora hufvuddragen af de svenska flygsandsfältens naturbeskaffenhet och bildningshistoria äro på ett träffande sätt skildrade redan af LINNÉ, som under sina resor haft tillfälle att 1741 lära känna flygsandsfälten på Fårön och norra Öland och 1749 flere af Skånes flygsandsområden. Af de spridda äldre bidragen må dessutom särskildt framhållas MONTINS skildring af de halländska flygsandsfälten. Sedermera hafva flygsandsfälten upprepade gånger varit föremål för riksdagens behandling på grund af de ödeläggelser, som af dem förorsakats.

Från rent geologisk synpunkt har i senare tid särskildt frågan om sandslipade stenar ådragit sig uppmärksamhet.¹ Spridda bidrag till flygsandsfältens utbredning och beskaffenhet förefinnas dessutom särskildt i nedan citerade kartbladsbeskrifningar. Någon mera sammanfattande öfversikt af våra flygsandsfälters morfologi och bildningshistoria saknas däremot. Till ej oväsentlig del beror detta därpå, att flygsandsfälten hittills endast i ringa mån varit föremål för en kombinerad geologisk-botanisk undersökning, som är nödig för en riktig uppfattning af deras utbildningshistoria. Under sådana förhållan-

¹ GERARD DE GEER: Om vindnötta stenar. G. F. F. 8: 501—513; TORBERN FEGRÆUS: Sandslipade stenar från Gotska Sandön. G. F. F. 8: 514—518; HJ. LUNDBOHM: G. F. F. 14: 491; A. G. HÖGBOM: G. F. F. 16: 388.

den torde en kort sammanfattning af de anteckningar, jag vid skilda tillfällen gjort om våra flygsandsfält, äfven från geologisk synpunkt erbjuda något intresse, fastän dessa anteckningar ursprungligen tillkommit i annat syfte.

För öfversiktighetens skull komma i det följande flygsandsfälten att efter sin utbildning ordnas i smärre grupper. Någon definitiv naturlig indelning torde dock icke för närvarande vara möjlig.

Till sin utbildning närmast öfverensstämmande äro de flygsandsfält, som upptaga *Gotska Sandön, nordöstra delen af Fårön* (norra Gotland) och *vissa delar af norra Öland*.

Fåröns flygsandsområde.

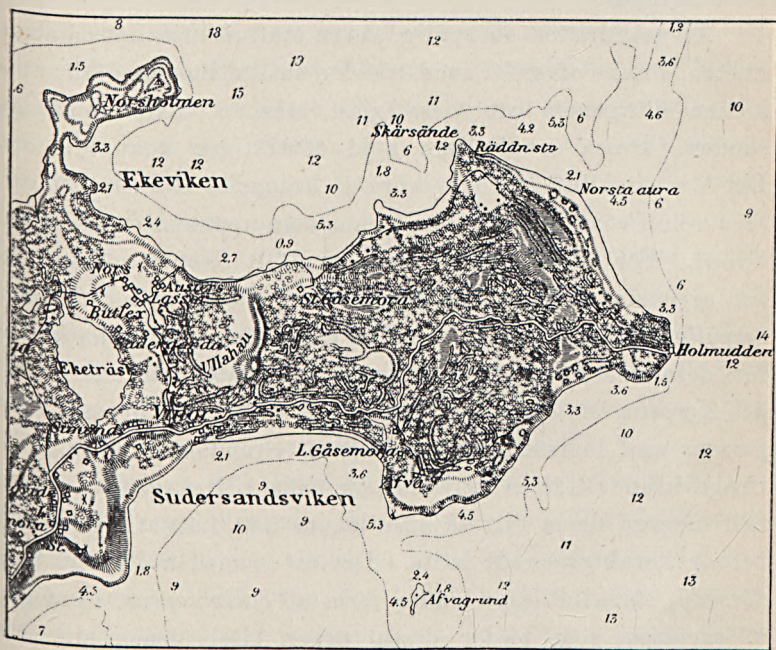
Ett af våra mest upplysande områden med hänsyn till flygsandsfältens utbildning är Fåröns flygsandsområde, dels på grund af dess stora omväxling och dels på grund af att det är föga eller icke påverkad af människan. Vissa egenomliga drag af dessa flygsandsfältens utbildning skildrar LINNÉ i sin *Öländska och Gothländska resa*, s. 204—206, men för öfrigt finnas de endast i förbigående omnämnda i litteraturen.

Det område, flygsandsfälten omfatta, framgår tydligt af den topografiska kartan (se fig. 1). Deras areal är omkring 18 kvadratkilometer. Som synes bilda de ett mycket markeradt dynområde med höga sandåsar och sandkullar, växlande med mera jämna marker. I hela det inre är sanden till större delen bunden, bevuxen med *hedtallskog*, som i sänkor ersättes af *alkärr*. Äfven löfångar och åkerfält förekomma, de senare dels direkt på sanden och dels på utdikade sandkörde kärr. Vid riklig gödsling med tång äro dessa fält ganska bördiga. I det inre finnas dock två större öppna sandfält, nämligen dels det bekanta *Ullahan*, en stor, mycket utpräglad, bågformig vandringsdyn i västra delen af området, och

dels *Sandheden*, belägen något mer än 1 km öster härom. I allmänhet rätt skarpt skildt från det inre är ett kustbälte af växlande beskaffenhet.

I öfverensstämmelse med det vanliga förhållandet med flygsandsfält vid kusterna kommer närmast hafvet en sandstrand, vid storm sköljd af hafs vågorna och dessemellan ut-torkad. Denna sandstrand är antingen helt och hållet kal

Fig. 1.



Karta öfver nordöstra delen af Fårön. Efter Generalstabens karta, skalan 1:100 000.

eller ock endast längst upp bevuxen med enstaka växter, t. ex. *Salsola kali*, *Cakile maritima*, *Atriplex hastata* α *venosa*, *Ammodenia peploides*, *Sagina nodosa*, *Agrostis stolonifera* m. fl. Bristen på växter betingas af de tvära växlingarna i de yttre förhållandena.

Sandstrandens bredd växlar mellan 10 å 15 och ända upp till 100 m på nordöstra kusten, t. ex. vid Norsta aura. Denna

växling torde stå i samband dels med vågornas olika kraft på skilda ställen och dels därmed, att vid den negativa strandförskjutningen hafsbotten med olika lutning kommer öfver hafsytan.

Vid torka och blåst kommer sanden i drift, och är det i främsta rummet sanddriftens storlek, som blir bestämmande för arten af sandens utbildning innanför sandstranden. De stora växlingarna i detta afseende framgå af följande detaljbeskrifningar.

Är sanddriften obetydlig, såsom ställvis är fallet på norra kusten, finnas ofvanför sandstranden småkulliga sandfält, uppkomna däri genom att vissa glest stående växter uppfånga sanden. Dessa sandkullars höjd öfverstiger knappt 1 *dm.* Det är särskildt *Festuca rubra* v. *arenaria*, *Agrostis stolonifera* och *Potentilla anserina*, som orsaka uppkomsten af dylika kullar. För öfrigt ingå i dessa sandfält *Sagina nodosa*, *Carex arenaria*, *Weingartneria canescens*, *Viola canina*, *Thymus serpyllum* m. fl. Hejdas sanddriften af dessa fält, kan innanför desamma uppträda en sluten gräsmatta, ställvis bildad af *Agrostis stolonifera* och *vulgaris*, ställvis af *Scirpus compressus* med inströdda andra växter. Stundom kunna ock de ifrågavarande falten sträcka sig ända till skogen. I andra fall öfvergå dessa fält så småningom inåt i ett af låga *Salix*-tufvor karakteriseradt bälte. Det är en med hvitludna blad försedd, särskildt egendomlig form af *Salix repens*, nämligen v. *arenaria*, som bildar dessa tufvor. Dels genom sitt täta växtsätt och dels genom sin förmåga att bilda birötter vid öfversandning är den särskildt lämpad som sandbindare. *Salix*-tufvorna kunna vara flere meter i omkrets. Höjden växlar från en obetydlighet upp till 5 *dm.* De största tufvorna förekomma längre inåt, äro vanligen mera långsluttande på yttre sidan och mera branta på den inre. Genom af vinden bildade erosionshålur blir tufvigheten här och där mera framträdande.

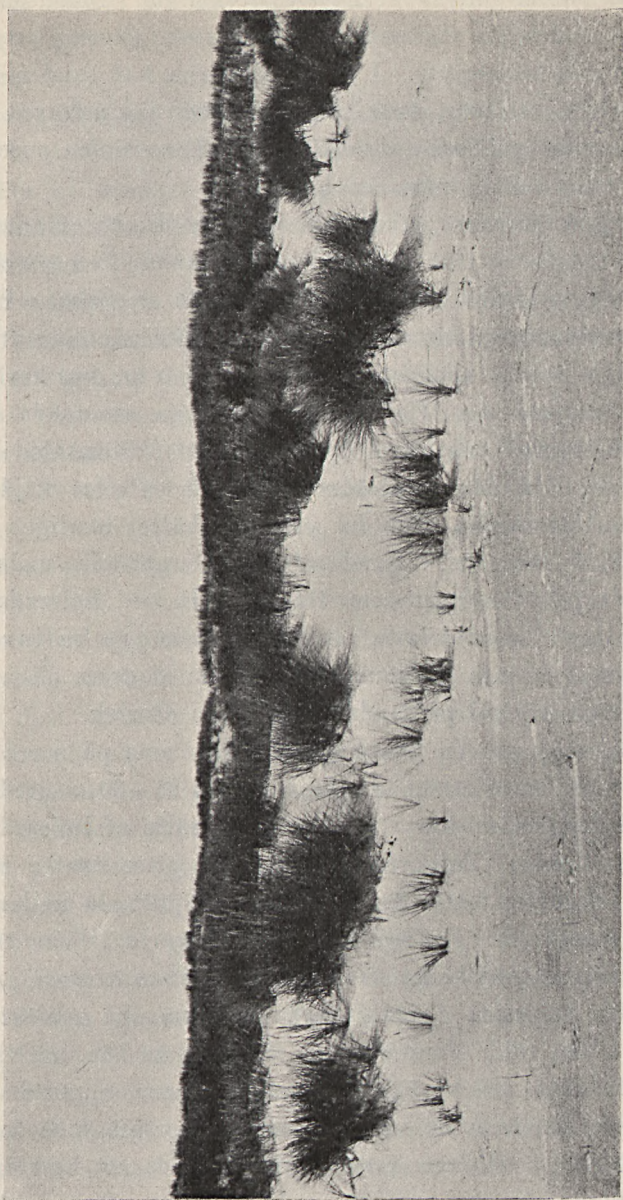
Stundom blifva äfven låga, utbredda *tallbuskar* tufbildande. Smärre tufvor bildas af *Thymus serpyllum*. Dessutom förekomma *Potentilla anserina*, *Viola canina*, *Elymus arenarius* och *Luzula campestris*. I erosionshålorna kan sanden bindas af mossor och lafvar, särskildt *Polytrichum juniperinum*, *Grimmia canescens*, *Cladonia rangiformis*, *Stereocaulon paschale* β *gracilentum* och *Cetraria aculeata*.

Någon starkare öfversandning uthärda de ofvannämnda sandfältväxterna icke. På ställen där sanddriften är starkare, uppträder i stället *sandröret* (*Ammophila arenaria*). För att trifvas synes denna art rent af fordra ett visst minimum af öfversandning, och ju rikligare öfversandningen är, dess kraftigare utvecklar den sig. Genom att uppfånga och binda sanden ger den upphof till högre dyner än de förut omtalade sandbindarna. Då den uppträder först på en viss höjd öfver grundvattenståndet, blir det yttre dynbältet tämligen parallellt med stranden. Sandrördynerna uppträda under två hufvudtyper: antingen som flacka fält med isolerade, tämligen låga *Ammophila*-tufvor eller som högre kullar eller åsar med branta läsidor. Uppkomsten af dessa olika typer beror utan tvifvel på sanddriftens olika storlek.

Exempel på den första typen förekomma på norra stranden, väster om Skärsände. Innanför en 25—30 *m* bred sandstrand uppträder här ett 50 *m* bredt bälte af isolerade *Ammophila*-tufvor. Tufvorna äro högst i yttre kanten men nå sällan en höjd af mer än en meter. Insprängda mellan dessa tufvor uppträda *Festuca rubra* v. *arenaria*, *Weingærtneria canescens*, *Potentilla anserina* och *Equisetum arvense*.

Den starkaste dynbildningen äger rum på nordöstra kusten, t. ex. vid Norsta aura. Ställvis är här den växtfria sandstranden 100 *m* bred. Innanför denna uppträda dyner dels som isolerade kullar dels som mera utpräglade åsar, och de primära, i tillväxt stadda dynerna bilda ett helt komplex af kullar och åsar till en bredd af 50 *m*. Som dynbildare uppträder uteslutande *Ammophila arenaria* (fig. 2 och 3). Så-

Fig. 2.

Framättryckande *Ammophila*-dyner. Färö, Norsta aura. -- Foto. förf. 27 juli 1903.

som af fig. 2 framgår, äro dynerna stadda i utbredning åt hafs-
sidan, och hela dynkomplexets uppkomst är betingad af en dylik
utbredning, i samma mån som landet höjt sig. Den yttre
dynsträckan når en höjd af 2 *m*, men inåt tilltager höjden
så småningom till 6 å 7 *m* eller mera.

I samma mån som dynerna tilltaga i höjd, stegras an-
språken på *Ammophila* som dynbindare, under det att samtidigt
vatten- och näringstillförseln försvåras. Öfverskrides maxi-

Fig. 3.



Framsida af *Ammophila*-dyn. Fårö, Norsta aura.
Foto. förf. 27 juli 1903.

mum af dynbindningsförmågan, inträder i stället för tillväxt
erosion genom vinden. Innanför bältet med tillväxande dyner
uppträder också ett mycket utprägladt erosionsbälte (tafl. 3),
fast äfven inom detta vissa kullar äro stadda i tillväxt.

Inom detta erosionsbälte gräfver vinden större och mindre
hålur och äfven långsträckta sänkor i de förutvarande dy-

nera. Därvid blottas dynens inre, och det är genom de sålunda blottade, starkt förgrenade och vissnade jordstammarna af *Ammophila*, som erosionsbältet får en alldeles särskild karaktär. Erosionshålornas väggar äro ofta mycket branta, i det öfversta af *Ammophila* starkast bundna lagret t. o. m. tvärbranta. De större sänkorna äro uteroderade nästan till grundvattenytan och ofta bevuxna med karakteristiska bestånd af *Salix repens* v. *arenaria* med inblandning af *Juncus balticus* och *lamprocarpus*, *Carex Goodenoughii*, *muricata*, *echinata* och

Fig. 4.



Salix-dyn, omkring 2 m hög. Dynens baksida (till vänster) eroderad. Till höger dels tillväxande, dels eroderade *Ammophila*-dyner. Fårö, Norsta aura. Foto. förf. 27 juli 1903.

Oederi, *Scirpus pauciflorus* och *palustris*, *Agrostis stolonifera*, *Sagina nodosa*, *Drosera longifolia* och *rotundifolia* samt ställvis mosstäcke. På vissa ställen i dessa *Salix*-bestånd finnas vackra, manshöga, 10-åriga tallplanteringar.

Mellan erosionsbältet och tallskogen förekommer ställvis ett bälte med utpräglade *Salix*-dyner, hvilka här uppnå en höjd af 2 m (fig. 4). Inströdda på och mellan *Salix*-dynerna förekomma *Festuca rubra* v. *arenaria*, *Weingærtneria canescens*, *Hieracium umbellatum* och *Thymus serpyllum*.

Äfven sydväst om Holmudden uppträder innanför bältet med tillväxande *Ammophila*-dyner ett utprägladt erosionsbälte. Detta är dock såtillvida afvikande, som förekomsten af tallstubbar här och där visar, att dynerna här under någon period utbredt sig öfver skogen.

Vid Sudersandsviken förekommer ett bälte af lägre, isolerade *Ammophila*-kullar. På och mellan dessa finnas inblandade växter, som karakterisera de lågkulliga sandfälten

Fig. 5.



Vandringsdyn som skogsförstörare. Den glesa barrbeklädnaden på tallen till vänster anger, att den börjat torka. Fårö, Ulla Hau.
Foto. förf. 26 juli 1903.

och delvis äfven dylika från öfre delen af sandstranden. Som allmän regel torde gälla, att ju mindre sanddriften och följaktligen ju svagare tillväxten af *Ammophila*-dynerna är, dess större är inblandningen af andra växter.

Till fullständigande af föregående beskrifning af kustbältets naturbeskaffenhet må anföras, att ställvis förekomma mera jämna *Weingartneria*-fält, t. ex. innanför de förut om-

nämnda *Ammophila*-dynerna väster om Skärsände och vid Sudersand. Utmärkande för dessa fält äro: *Weingærtneria canescens*, *Carex arenaria*, *Festuca ovina*, *Agrostis vulgaris*, stundom enstaka *Elymus arenarius*, *Hieracium umbellatum*, *Viola canina*, *Salix repens* v. *arenaria*, *Sagina nodosa*, *Potentilla anserina* m. fl.

Skarpt skild från kustdynerna är den stora vandringsdynen *Ulla-hau*. Denna bildar en mot norr öppen båge. Af vinden föres sanden upp på dynens krön och rinner därifrån

Fig. 6.



Vandringsdynens vindsida med lämningar efter den förstörda skogen och en tall som öfverlevvat öfversandningen. I bakgrunden dels *Ammophila*-tufvor nära dynens krön, dels skog på dynens läsida (jfr tafl. 4 och fig. 5). Färö, Ulla Hau. Foto. förf. 27 juli 1903.

nedför den skarpt sluttande, jämna, växtfria läsidan. På detta sätt begraves och dödas den framför liggande skogen. Det är hufvudsakligen på östra och sydöstra sidan som dynen sålunda rycker fram öfver skogen (fig. 5). I samma mån förflyttas äfven krönet framåt, och den döda skogen kommer åter i dagen på dynens långsluttande vindsida, där talrika rester efter döda tallar vittna om dynens skogsförödande

framfart (fig. 6). En och annan tall visar sig dock kunna öfverleva öfversandningen, måhända af den anledning, att de vuxit på förutvarande dyner och därför ej blifvit öfversandade på samma gång så högt och under så lång tid, att de dödats. Enligt uppgift från Gotska Sandön lär tallen kunna uthärda en öfversandning af intill 3 m.

Dynens vindsida utgöres af naken sand. Närmare krönet förekomma dock höga isolerade *Ammophila*-tufvor. Vanligen hafva dessa en brant, delvis genom erosion utbildad vindsida och långsluttande, tvärvägiga sandryggar på läsidan (tafl. 4). Dock kunna de äfven hafva mera likformig sluttning åt alla sidor, eller t. o. m. vindsidan mest långsluttande. Längre från krönet uppträda i sanden enstaka, ställvis strödda *Festuca rubra* v. *arenaria*, *Weingærtneria*, *Carex arenaria*, *Agrostis stolonifera* och *Thymus serpyllum*. Dessa äro föregångare till det växttäckte, som småningom bekläder den af sanden lämnade deflationsytan. Att sanddriften länge fortfarit på deflationsytan, framgår däraf, att denna till hufvudsaklig del är betäckt med *Salix*-dyner. Dessa kunna här nå en höjd af 2 m och äro bildade af *Salix repens* v. *arenaria* med inströdda *Festuca rubra* v. *arenaria* och *Weingærtneria*. Mellan *Salix*-tufvorna uppträda *Agrostis stolonifera*, *Carex arenaria*, *Weingærtneria*, *Luzula campestris*, *Juncus lamprocarpus* och *ballicus*, *Carex Goodenoughii*, *Lycopodium inundatum*, *Drosera rotundifolia*, *Leontodon autumnale*, *Erythræa vulgaris*, *Thymus serpyllum*, *Calluna vulgaris* m. fl. samt ställvis *Polytrichum juniperinum*, *Grimmia canescens* m. fl. På denna mark vandrar skogen småningom in (fig. 7).

Närmare dynen uppträda enstaka unga tallplantor, och ju mera man aflägsnar sig från densamma, dess tätare uppträda tallplantorna och dess äldre äro de, tills slutligen på längre afstånd från dynen mera sluten ungskog förekommer. Dessa ungskogar hafva ett bottentäckte af fläckvis växlande *Polytrichum piliferum* och *juniperinum*, *Cladina silvatica*, *Stereocaulon paschale*, *Peltigera polydactyla*, *Cladonia Flær-*

keana och *coccifera* m. fl. samt ett fältskikt af *Salixrepens* v. *arenaria* med inströdd *Festuca rubra*, *Carex arenaria*, *Luzula campestris*, *Listera cordata*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis idæa*. Där skogen är mest sluten, uppträder endast *Polypodium juniperinum* i bottentäcket.

Deflationsområdets *Salix*-dynmark sammanhänger med den förut beskrifna *Salix*-dynmarken i kustbältet, och det låter sig därför svårligen afgöra, om den äldre skogen närmare stranden (tafl. 5), som till sin markbetäckning nära ansluter

Fig. 7.



Skogens utvandring på deflationsområdets *Salix*-dynmark. I bakgrunden vandringsdyn och bakom denna skog, som öfversändas (jfr fig. 5). Fårö.

Ulla Hau.

Foto. förf. 26 juli 1903.

sig till ungtallskogen, tillhör deflationsområdet eller icke. Denna fråga sammanhänger med frågan om vandringsdynens bildningssätt, om den direkt härleder sig från en förutvarande kustdyn, eller om den uppkommit genom att växttäcket i någon förut bunden skogsdyn af någon anledning rifvits upp. I förra fallet kommer äfven kustbältet att tillhöra deflationsområdet, i senare fallet kan möjligen vandringsdynen hafva börjat längre från kusten. Genom en mera detaljerad under-

sökning af de bundna skogsdynerna i det inre, än den jag haft tillfälle att göra, torde det vara möjligt att närmare bestämma deras förhållande till kustdynerna, vandringsdynerna och erosionsområdet. Dynernas form enligt den topografiska kartan synes tyda på, att en del äro bundna vandringsdyner, andra antagligen direkt bundna primära *Ammophila*-dyner, och möjligen skulle äfven bundna erosionsområden kunna förefinnas.

För att en *Ammophila*-dyn, en vandringsdyn eller ett erosionsområde skall kunna ombildas till skogsdyner, fordras i främsta rummet, att den hastighet, med hvilken de ifrågavarande bildningarna förändras, blir obetydlig. Detta kan betingas af flera orsaker. Sålunda är det möjligt, att, då en vandringsdyn vandrar inåt land, skog som växer upp i deflationsområdet så småningom kan åstadkomma tillräckligt vindskydd för att dynens vandring skall komma att afstanna. Hvad kustbältets primära *Ammophila*-dyner beträffar, torde deras ombildning i främsta rummet betingas af sandtillförselns storlek. Det synes, såsom MUNTHE för mig framhållit, ganska antagligt, att, vid den negativa strandförskjutningen, hafsbotten med större eller mindre tillgång på för flygsand lämpadt material vid olika perioder bringas inom området för vågornas verksamhet och att därigenom sandtillförseln till samma strand kan periodvis bli större eller mindre, liksom för närvarande sandtillförseln är olika på olika ställen af kusten. Äfven klimatändringar, t. ex. en ökning af nederbörden, skulle kunna gynna dynernas öfvergång till skogsdyner. Dock torde antagandet af en dylik klimatförändring icke vara behöflig för förklaringen af hvad man för närvarande känner om flygsandsfälten.

Gotska Sandön.

Största öfverensstämmelse med Fåröns flygsandsfält visar Gotska Sandön.¹ Liksom på Fårön utgöres Sandöns inre till största delen af hedtallskog med bundna skogsdynor, hvilkas form anger, att de åtminstone delvis varit forna vandringsdynor. Skarpt skild från det inre uppträder efter en stor del af kusten rörlig sand, ställvis i form af vandringsdynor. Dessa vandringsdynors framträngande i tallskogen, deras förkväfvande af tallarna, och de döda tallarnas återframträdande på dynernas vindsida visa samma bilder som från Ulla hau, fast i ännu större skala. Dessutom förekomma äfven flata dynor med ett bälte låga dynkullar på vindsidan och sanden där bakom utbredd öfver marken till en höjd af några decimeter. Denna form kväfver skogens marktäckning men gör, åtminstone i början, skogen ingen nämnvärd skada (Sv. Turistfören. Årsskr. 1903, s. 105). För att skydda de norra fyrarna mot en hotande öfversandning har sedan 1885 vidtagits åtgärder att binda sanden. Dessa åtgärder hafva bestått dels i plantering af olika sandbindande växter, dels i uppförandet af gärdesgårdar utanför vandringsdynerna för att hämma sandtillförseln från stranden. Kring dessa gärdesgårdar har sanden hopat sig till konstgjorda dynor, och åtgärden går ut på att få den yttersta dynen så nära sandstranden som möjligt. På nordvästra udden, kallad Bredsand, finnas utanför de äldre dynerna 3 å 4 på detta sätt bildade konstgjorda dynor (tafl. 6), åtskilda af deflationsbälten, af hvilka det yttre är sandfält, de öfriga klapperfält med sandslipade stenar. På deflationsbältena växa blott enstaka *Elymus arenarius*, *Festuca rubra*, *Juncus balticus*, *Ammodenia peploides* och *Thymus serpyllum*. De konstgjorda

¹ Jämför FEGRÆUS i G. F. F. 8 (1886): 515. — HÖGBOM i G. F. F. 16 (1894): 388. — J. G. ANDERSSON: Mellan haf och dynor. Svenska Turistföreningens årsskrift 1895, s. 180—195. — ALGOT RUBE: Gotska Sandön. Sv. Turistfören. årsskrift 1903, s. 96—115.

dynerna äro bevuxna hufvudsakligen med *Ammophila arenaria*, till mindre omfattning med *Elymus arenarius* och *Festuca rubra* samt enstaka *Ammodenia peploides*. Gräsen äro uppkomna efter sådd eller plantering.

Äfven på de äldre dynerna spelar *Ammophila arenaria* hufvudrollen. Ställvis är bergtallen (*Pinus montana*) inplanterad, ställvis förekomma *Ulex europæus* och *Spartium scoparium* (insådda). Af öfriga växter skall här endast nämnas, att den för Gotland hittills icke anförda *Lathyrus maritimus* uppträder synnerligen kraftigt utbildad.

Öland.

På norra Öland förekomma flygsandsfält dels på östra kusten norr om Böda och dels på västra kusten vid Byerum och Byxlekrok. Enligt beskrifning i LINNÉ'S Öländska och Gothländska resa s. 138 och kartbladet Oskarshamn (S. G. U., Ser. Ac, N:r 5) s. 78, ansluta sig dessa flygsandsfält nära till de föregående. De äro dock numera så godt som helt och hållet bundna.

Sveriges västkust.

Vid västkusten af vårt land finnes i Halland flygsandsfält i en nästan sammanhängande sträcka från Falkenbergstrakten till Hallandsås,¹ i Skåne vid Torekov och östra kusten af Skelderviken, särskildt vid *Engelholm* (S. G. U., Ser. Aa, N:o 76, bl. Engelholm).

Engelholms-fältet omtalas i LINNÉ'S Skånska resa, s. 255, och de halländska flygsandsfälten skildras 1768 ganska utförligt af MONTIN,² som bland annat uppräknar 51 för dessa fält

¹ Praktiskt geologiska iakttagelser i Hallands län. I. S. G. U., Ser. C, N:o 131.

² MONTIN: Anmärkningar vid flygsandens kultiverande. K. V. A., 1768, s. 265—272.

särskildt utmärkande växter. I Tidskrift för Skogshushållning 1891 lämnas en kort redogörelse för skogskulturer på de *halländska* fälten af NOREEN och på *Engelholmsfältet* af LINDBOHRM. Själf har jag varit i tillfälle att besöka *Famarps flygsandsfält* (öster om Halmstad), *Hökafältet* (söder om Lagans utlopp) och *Engelholms flygsandsfält*, och den följande framställningen hänför sig hufvudsakligen till dessa ställen.

Närmast hafvet kommer en jämn, långsluttande sandstrand med blott enstaka växter, såsom *Salsola kali* och *Ammodenia peploides*, på inre delen. Därinnanför följer ett dynbälte, antingen utbildadt som en sammanhängande vall eller upplöst i mera isolerade kullar. Den senare utbildningsformen synes här vara sekundär, antingen föranledd af vinderosion (ex. norra delen af Engelholmsfältet) eller genom urskärningar af hafsvågorna (Hökafältet). Den viktigaste dynbildaren är *Ammophila arenaria* och därefter *Elymus arenarius*. Delvis härstamma dessa måhända från ursprungligen odlade, då *Ammophila* började planteras vid Engelholm redan 1739 och bägge arterna sedermera, särskildt 1840—1860, varit föremål för kultur i Halland. Åt hafssidan förekommer ofta *Triticum junceum*. Särskildt åt landsidan finnas en hel del växter inströdda, t. ex. *Festuca ovina*, *Carex arenaria*, *Viola tricolor* och *canina*, *Hieracium umbellatum*, *Weingærtneria canescens*, *Jasione montana*, *Helichrysum arenarium*, *Galium verum* m. fl.

Innanför detta dynbälte finnas vidsträckta deflationsområden. Att sanden ställvis varit bunden under någon period innan deflationen ägt rum, visas af en iakttagelse på Hökafältet nordväst om V. Mellby. En meterhög sandkulle hade det platta krönet täckt af ett lager stenhård ortsten, ungefär som en bordskifva, och sidorna oregelbundet eroderade af vinden. Från ortstenslagrets undre sida gingo tappformiga utskott ned i sanden, och dessa utskott hade ofta ett hål i midten, som tydligen visade, att de voro utbildade omkring växtrötter. På deflationsytan rundt omkring lågo spridda

block af ortsten. På de skilda ställen i landet, där jag iakttagit ortsten, förekommer den på beväxt mark 20—70 cm under ytan.¹ Det framgår häraf, att på det ifrågavarande stället under någon period funnits ett växttäckte ungefär 1.5 m öfver den nuvarande deflationsytan.

Som sandbindare på deflationsytan förekomma närmast dynerna gräs, isynnerhet *Carex arenaria*, *Weingærtneria canescens* och *Festuca ovina*, samt, längre från dessa, dels ris och dels mossor och lafvar. Af risen spelar *Empetrum nigrum* hufvudrollen i ett yttre bälte, mera underordnad roll spela *Salix repens* v. *arenaria*, *Thymus serpyllum* och *Calluna vulgaris*, hvilka bilda låga dynekullar. Mossornas och lafvarnas förekomstsätt är växlande. De viktigaste arterna äro *Polytrichum piliferum*, *Grimmia canescens* och v. *ericoides*, *Cladina rangiferina* och *silvatica* samt *Cetraria aculeata*. Ställvis bilda de (med undantag af *Cetraria*) låga mer eller mindre utbredda tufvor eller kakor, i synnerhet i sänkorna mellan riskullarna (t. ex. vissa delar af Famarp), ställvis bilda de underväxt i *Carex arenaria* eller *Empetrum*-bestånden (t. ex. Engelholm) och ställvis kunna antingen *Polytrichum* eller *Grimmia* ensamma eller med inblandning af de öfriga vara förhärskande på större sträckor, inom hvilka för öfrigt endast uppträda enstaka andra växter, t. ex. *Empetrum* eller *Festuca* (vissa delar af Famarp och Hökafälten). På vissa delar af Engelholms flygsandsfält är *Cladina*-mattan tongifvande. Stundom kan äfven *Ceratodon purpureus* vara sandbindare. Att äfven en svamp [*Barlæa arenaria* (OSB.) SACC.] kan spela samma roll, är iakttaget redan 1762 af OSBECK.² Andra växter spela en underordnad roll, t. ex. *Viola tricolor*, *Helichrysum arenarium*, *Jasione montana*, *Hieracium umbellatum*. Vid Famarp och Engelholm öfvergår deflationsområdet inåt i en sluten ljunghed. På vissa ställen har deflationen gått djupare, så att sänkor uppkomma. Detta

¹ ALB. NILSSON: Sydsvenska ljunghedar, s. 9. (Tidskr. för Skogshushållning 1901).

² OSBECK: Flygsands-Svampen. K. V. A. 1762, s. 288.

är särskildt fallet på Hökafältet, hvarest 4 med kusten parallella sänkbälten finnas. Det yttersta är något afvikande, karakteriseradt af *Myrica gale*. På de öfriga ligger sanden bar med enstaka *Empetrum*-fläckar, *Myrtillus uliginosa*, *Erica tetralix*, *Lycopodium inundatum*, *Eriophorum angustifolium*, *Drosera rotundifolia*.

På Famarp antydast sänkor endast genom enstaka porsbuskar. På Engelholm förekomma motsvarande sänkor närmare den innanför liggande skogen och utmärkas ställvis af *Calamagrostis lanceolata*, ställvis af *Myrica gale* med inströdda *Salix aurita* och *cinerea*, *Phragmites communis*, *Agrostis canina*, *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata*, *Galium palustre* m. fl.

På deflationsområdena har upprepade gånger skogsplantering företagits. På de halländska fälten försöktes 1850—1860 pilplantering, men utan resultat. Sedan har såväl där som vid Engelholm försökts vanlig tall (*Pinus silvestris*), hvilken i början trivdes rätt bra men efter 5—10 år går ut, tills man slutligen stannat vid bergtall (*Pinus montana*), som synes trivas relativt bra.

Innanför deflationsområdet finnes vid Engelholm växtlig skog, som ursprungligen är planterad, men numera föryngras lätt vare sig genom själfsådd eller plantering, så att marken kan skötas som vanlig skogsmark. Äfven på Tönnersa flygsandsfält (norr om Lagan) finnes växtlig skog.

Inuti skogen vid Engelholm finnas två med stranden parallella, bundna dyner på omkring 0.7 och 1.3 km afstånd från stranden. A. LINDSTRÖM (Beskrifning till bladet Engelholm) förmodar, att de hafva forna strandvallar till underlag. Möjligt är äfven, att åtminstone den ena uppkommit genom människans medverkan. I Skånska resan, s. 337, berättar nämligen LINNÉ, att »en gårdsgård var upprättad 1742 af 7,000 alnars längd, ifrån norr till söder, att dämpa den sanden, som uppkastades från hafvet och gick hela fjärdingsvägen till Skårpinge by». Vid LINNÉS besök 1749 »var sandåsen

genom denna gårdsgård samlad till 5 å 6 alnars höjd och till dubbel bredd.» Äfven i Halland finnas på ömse sidor om Genevadsån dyner dels på ungefär 0.5 km, dels på 1.5 km (norr om ån) och dels på 2—3 km afstånd från stranden (söder om ån). Enligt kartorna uppträda dessa dyner dels som sammanhängande vallar och dels som mera isolerade kullar. Deras utbildning för öfrigt är mig ej närmare bekant, ej ens om de äro naturdyner eller delvis uppkomna genom människans medverkan. Flygsanden uppträdde nämligen i Halland under äldre tider mycket förödande. Enligt MONTIN har t. ex. i Söndrum en by på fem hela hemman blifvit ödelagd. För att möta sanden användes här liksom vid Engelholm i början s. k. rishag — i sanden nedslagna pålar med tallris emellan, hvilka påbyggdes allt eftersom dynerna växte i höjd — och sedan plantering.

Skåne (öfriga delar).

Utefter Skånes västra kust förekomma flygsandsfält på spridda ställen, nämligen mellan *Helsingborg och Råå* (S. G. U., Ser. Aa, N:r 74, Helsingborg), vid *Saxtorp, Hoftorup* och *Löddeköpinge* (S. G. U., Ser. Aa, N:o 75, Landskrona). Af dessa visar, enligt E. ERDMANN (anf. st.), Helsingborgsfältet särskildt anmärkningsvärda deflationsfenomen, dels deflationsytter och dels deflationsrännor, i hvilka klappern synes vara anrikad genom sandens bortblåsning.

Skånörs ljung (S. G. U., Ser. Aa, N:o 112, Skanör), som upptager större delen af Skanör-Falsterbo halfön, torde till en stor del vara ett deflationsområde. LINNÉ (Skånska resan s. 222 och 237) beskriver härifrån dyner af *Salix repens* v. *arenaria* och *Empetrum nigrum* och omnämner dessutom pors och ljung. Enligt E. G. LIDBECK¹ finnes dessutom här och där *Ammophila arenaria*. Sistnämnda författare berättar, att

¹ E. G. LIDBECK: Anmärkningar vid Skånska Flygsandstracterne, och deras hjälpande genom plantering. K. V. A., 1759, s. 133.

flygsanden gör största skadan i mars och april, innan de få växterna börja sticka upp, äfvensom vid barfrost på vintern vid nordväst- och sydväststormar, och att folket måste använda sandplogar för att bortföra sanden från sina kojor. De sandbindande växterna användas till bränsle och upptagas ofta med rötterna. Under den starka vintern 1709 fick härigenom sanden luft, hvarå de stora sandbergen ännu (1759) äro bedröfliga lämningar. År 1795 säges sanden vara dels ljungebväxt och dels obetäckt, och särskildt anföras stora ljungebvuxna sandberg som exempel på att sanden bundits oakadt torfskärning och obenägenhet att företaga åtgärder.

I LINNÉ'S resa omtalas, att *Falsterbo ref* här och där koxar utur vattnet, men vid blåsväder öfversvämmas. År 1794¹ var en liten ständigt torr ö — Kläppen — bildad, 666 famnar i omkrets. Den uppgifves vara uppkommen därigenom, att *Elymus arenarius* för omkring 25 år sedan fäst sig, och var 1794 öfvervuxen med *Elymus* jämte *Phragmites communis*, *Triticum junceum*, *Salsola kali*, *Suaeda maritima*, *Cakile maritima*, *Atriplex litoralis*, *Ammodenia peploides* och *Rumex maritimus*.

Enligt HOLST (bladet Skanör) har sanden till ett djup af 0.3—1 m täckt en stor del af den bördiga jorden i St. Hammars och Rings socknar. I stor skala och med godt resultat har detta gifvet anledning till en egendomlig jordförbättringsmetod, den s. k. jordvändningen, som går ut på att genom gräfning få den bättre jorden ofvanpå sanden.

De stora flygsandsfälten vid Skånes sydkust (S. G. U., Ser. Aa, N:o 110, Sandhammaren) äro ej närmare kända. År 1760 gjordes där en kostsam plantering, som inhägnades med gårdsgård, men 1770 indrogs vaktaren, och inom få år sköfades skogen.²

¹ A. LIDBÄCK: Berättelse om en i senare tider tillkommen ö på Falsterbo Ref, jämte beskrifning på *Triticum junceum* L., K. V. A. 1795, s. 194—201.

² Topografiska och statistiska uppgifter om Kristianstads län, utgifna af Generalstabens topografiska afdelning 1876, sid. 137.

En särskild grupp (mähända tillsammans med Sandhammaren och en del västskånska fält) bilda de östskånska flygsandsfälten (S. G. U., Ser. Aa, N:o 105, Vidtsköfle, N:o 103, Bäckaskog, N:o 85, Åhus.) Enligt JOHAN ERIKSON¹ är utbildningen: sandstrand, dynbälte och *Weingærtneria*-fält. De senare tillhöra sandfälten innanför dynerna, hvilka än äro utbildade som utpräglade dyner, än åter mera jämna. Enligt DE GEER förekomma ställvis äfven rätt stora deflationsområden med klappern blottad (bladet Vidtsköfle), och de inre flygsandskullarna torde enligt honom företrädesvis vara bildade strax efter istiden, innan vegetationen kunde binda sanden. Mycket upplysande är LINNÉS skildring af flygsandsfälten vid Åhus: »Vädret förer flygsanden ofta hela $\frac{1}{4}$ milen, hvilket bäst skönjes om vintertiden på snön; — — Hvar som hälst någon ene-buske, kråkrisbuske eller pilebuske fants här på backarna, var den med sand öfvergjuten, såsom en stor tufva, at allenast yttersta spetsarna af qvistarna syntes. Man såg på många ställen, hvar margräset,² Fl. 102, växt, hade det gjort stora kullar eller små backar, genom det, att sanden här var samlad i bland dess halm; men åter, när detta gräset en gång försvunnit, märktes, att stormen brutit hål på sidan och af samma backe bortfört några 100 lass. Äfven så sågos på andra ställen af stormen sönderbrutna kullar, med åtskilliga strata af tvärfingers tjock svartmylla, till et tydligt tecken att desse tillförene ombyts; sålunda spelar den aldrig hvilande naturen: nedrifver, uppbygger och förändrar all ting stadigt.» Därjämte lämnas en förteckning öfver de viktigaste växterna på de bundna dynerna.

Numera är en del af sandfälten innanför dynerna skogbevuxna (Espeds kronopark). Så är ock fallet med flygsandsfältet öster om Ystad (Ystads sandskog). Utmärkande för bägge dessa ställen är, att växtlig skog vidtager omedelbart

¹ JOHAN ERIKSON: Studier öfver sandfloran i östra Skåne. Bih. t. K. V. A. H., Bd 22, Afd. 3, N:o 3 (1896).

² *Ammophila arenaria*.

innanför dynerna och att sålunda det för västkustens flygsandsfält utmärkande deflationsområdet saknas.

Öfriga hafskustfält.

Såsom förut blifvit framhållet, är sanddriftens storlek en af de hufvudfaktorer, som bestämma flygsandsfältens utbildning. Vid svag sanddrift bildas sandfält med mer eller mindre öppet växttäckes och svagt vågig eller småkullig terräng, och från dessa finnas jämna öfvergångar till sandfält utan sanddrift. Stundom träffas i dessa fält större af vinden utorderade gropar. Af denna beskaffenhet äro t. ex. sandfälten i det inre af vikarna på Listerhalfön i Blekinge,¹ på södra Gotland (i Vamlingbo) m. fl. ställen. Dylika fält träffas äfven längre från hafskusten, t. ex. vid Jemjöslätt i Blekinge. Växttäckets på dessa fält är något växlande, men öfverensstämmer i det närmaste med det för bundna skoglösa dynen utmärkande *Weingærtneria*-samhället. De mest utmärkande arterna äro *Weingærtneria canescens*, *Festuca rubra v. arenaria* och *Festuca ovina v. glauca*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis stolonifera*, *Carex arenaria*, *Galium verum*, *Viola tricolor* och *canina*, *Jasione montana*, *Thymus serpyllum*, *Artemisia campestris*, *Sedum acre*, *Rumex acetosella*, *Hieracium pilosella* (coll.) och i det i regeln svagt utbildade bottenäckets *Grimmia canescens*, *Polytrichum piliferum*, *Tortula ruralis*, *Cetraria aculeata*, *Cladina silvatica* och *rangiformis*, *Peltigera rufescens* m. fl.

Utefter Östersjöns och Bottniska vikens kuster äro för öfrigt endast mindre betydande flygsandsfält bekanta. Där sanddriften är starkast, t. ex. vid Sandhamn i Stockholms skärgård, är *Elymus arenarius* den viktigaste dynbildaren.

Nordligast har jag vid hafskusten sett flygsandsfält på Halsön i Kalix skärgård. Förutom sparsam *Elymus arena-*

¹ Geologisk beskrifning öfver Blekinge län. S. G. U., Ser. Ca, N:o 1.

rius voro *Empetrum nigrum*, *Festuca ovina*, *Grimmia canescens* och *Stereocaulon paschale* β *gracilentum* de mest utmärkande växterna. Öfverensstämmelsen i växttäcket utbildning med vissa fält söderut är sålunda ganska stor.

(Forts.)

Förklaring till taflorna.

Tafl. 3. Fårö, Norsta aura. — Foto. förf. 27 juli 1903.
Erosionsområde innanför bältet med tillväxande dyner.

Tafl. 4. Fårö, Ulla Hau. — Foto. förf. 26 juli 1903.
Något bakom vandringsdynens krön. Isolerade *Ammophila*-kullar, branta och delvis eroderade på vindsidan och ofta med långsträckta sandryggar på läsidan. I bakgrunden lämningar efter förstörd skog samt en tall som öfverlevvat öfversandningen, till vänster *Salix*-dynmark och skog, som vandrar ut på deflationsområdet (jfr fig. 7).

Tafl. 5. Fårö, strandskog nedanför Ulla Hau på *Salix*-dynmark. — Foto. förf. 26 juli 1903.

Tafl. 6. Gotska Sandön vid Bredsand. — Foto. förf. 2 augusti 1903.

Genom uppförande af gärdesgård uppkommen dyn med *Ammophila arenaria* och *Festuca rubra*. I förgrunden deflationsyta med sandslipade stenar.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 27. Häftet 6.

N:o 237.

Motet den 2 november 1905.

Ordföranden, hr HOLMQUIST, meddelade:

att sedan majsammankomsten två af Föreningens Ledamöter
affidit: nämligen professor J. L. C. SCHROEDER VAN DER
KOLK i Haag och bergsingeniör P. A. CRÆLIUS i Stock-
holm;

att Styrelsen till Ledamot af Föreningen invalt doktor J. H.
BONNEMA, Leeuwarden,

på förslag af hrr J. G. Andersson och Wiman;

att från Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein
ingått en tacksamhetsskrivelse för den lyckönskan, som
Föreningen aflåtit till nämnda Vereins 50-årsfest;

samt att den vid Föreningens majsammankomst d. å. tillsatta
Geologkongresskommittéen inkommit med en skrivelse
af följande lydelse (utdrag ur protokoll den 23 okt.
1905):

»Kommittéen beslöt meddela Geologiska Föreningen, att
den af Föreningen önskade utredningen angående möjligheten
och önskvärldheten af att Sverige inbjuder till någon af de när-
maste geologkongresserna påginge, samt att kommittéen efter
upprepade öfverläggningar och från utlandet inhämtade upp-
lysningar funnit det önskvärdt, att redan den elfte internatio-
nella geologkongressen hit inbjudes. En sådan inbjudan måste
då ske redan vid kongressens sammanträde i Mexico instun-
dande sommar; men för att ett så afgörande steg skall kunna
tagas, vore det nödvändigt, att sakens ekonomiska sida redan

förut blifvit i hufvudsak tryggad genom garantier från enskildt håll. Kommittéen ansåge sådana garantier ej omöjliga att erhålla, men för att underlätta kommittéens bemödanden härutinnan syntes det önskvärdt, att den från Föreningens sida i detta hänseende och äfven i öfrigt rörande förberedelserna för kongressen erhöle full handlingsfrihet.»

På förslag af Styrelsen beslöt Föreningen godkänna kommittéens i skrifvelsen uttalade önskan.

Ordf. framlade det förslag till ändradt jordbäfningsfrågeformulär, som en af Styrelsen utsedd kommitté utarbetat, och beslöt Föreningen att taga detsamma under behandling vid nästkommande möte.

Hr H. JOHANSSON höll föredrag om *fältspaternas sammansättning och bildningsbetingelser*.

Föredr. hade, i syftemål att söka erhålla några hållpunkter med afseende på frågan om uppfattningssättet af fältspaterna ur fysikalisk-kemisk synpunkt, företagit en sammanställning och bearbetning af uppgifter i litteraturen rörande de i naturen uppträdande fältspaternas sammansättning och förekomstsätt.

Antalet tillgängliga analyser af fältspater uppgick till något mer än 1,000; med tillämpande af vissa analyskriterier, grundade på den (modifierade) TSCHERMAK'ska teorien för fältspaternas kemiska konstitution, hade häraf ett antal af omkring 470 analyser befunnits användbara för ofvannämnda ändamål.¹ För att möjliggöra en öfversikt af materialet hade analyserna beräknats på molekylarprocent af de 3 konstituerande fältspatkomponenterna (resp. Or, Ab och An); beräkningsresultaten åskådliggjordes grafiskt medelst triangelp Projektioner. Efter de analyserade fältspaternas förekomstsätt hade materialet fördelats på 2 hufvudgrupper:

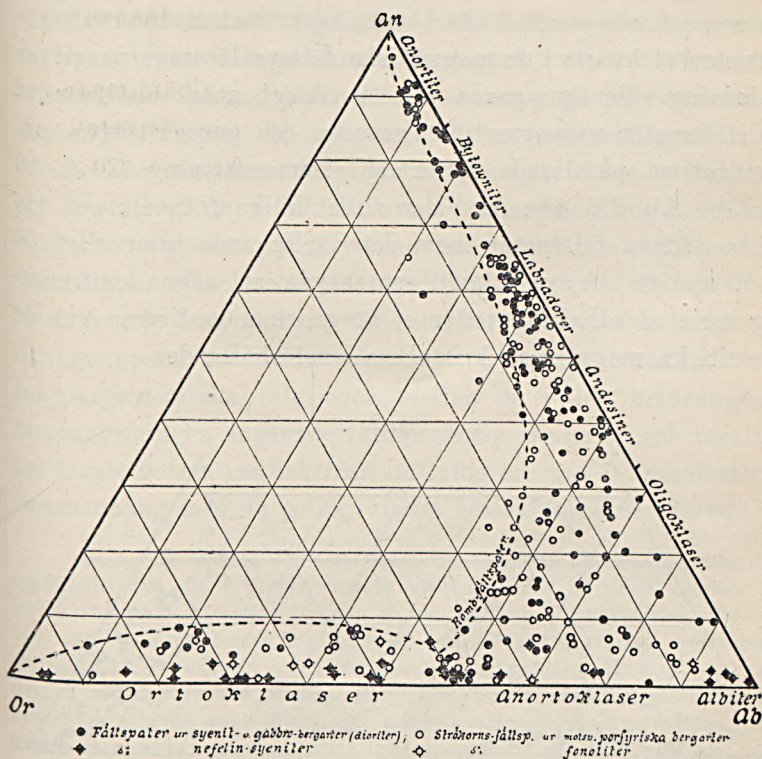
I. *Fältspater ur icke kvartsförande magmabergarter* (nefelinsyenitiska, syenitiska och gabbroida bergarter äfvensom

¹ Här inberäknadt äfven analyser af perthitiska fältspater.

dioritbergarter af obestämd kvartshalt) och därmed analogt sammansatta kristallinska skiffrar;

II. Fältspater ur kvartsiga magmabergarter (granitbergarter) och därmed analogt sammansatta kristallinska skiffrar.

Fig. 1.



Analysorterna för fältspater af grupp I fördelade sig uti projektionsfältet inom ett begränsadt område af ganska påfallande utseende (se fig. 1). Gränserna för de 3 komponenternas blandningsförmåga syntes närmast kunna anges af 2 kurvor, som utgå från de resp. ändkomponenterna Or och An och mötas nära det binära molekylförhållandet $Or_2 Ab_3$. Fältspaterna läto härigenom på ett naturligt sätt uppdelas i 2 efter allt att döma *kontinuerliga* serier af *ternära* bland-

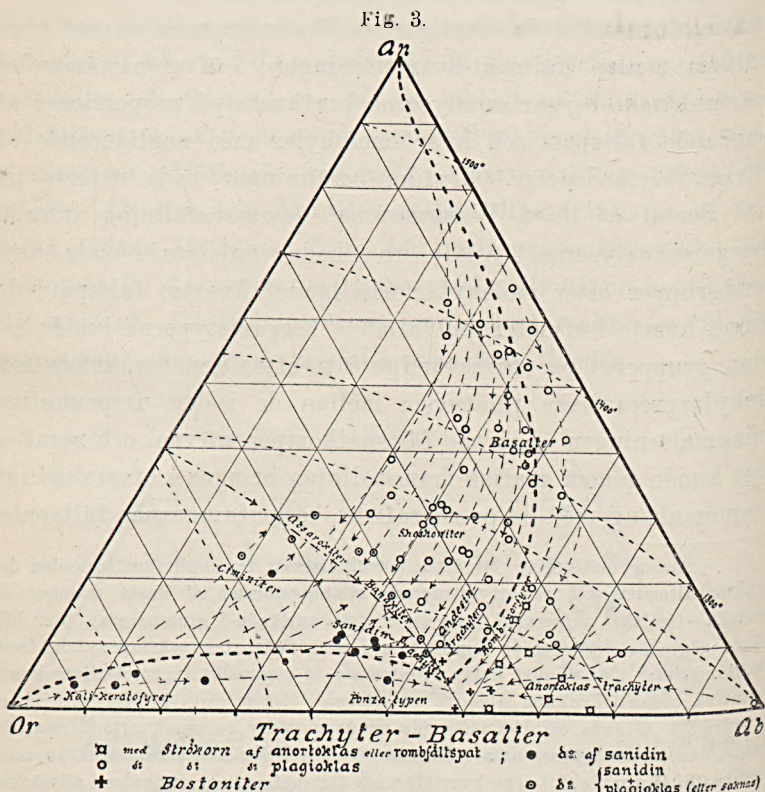
Föredr. lämnade därpå en redogörelse för sina försök att med ledning af publicerade bergartsanalyser och tillhörande bergartsbeskrifningar erhålla en systematisk öfversikt öfver de kemiska relationerna mellan bergartsmagmorna och de därur kristalliserande fältspaterna. För att möjliggöra en sådan öfversikt hade föredr. ansett sig kunna såsom en första approximation behandla de vanligare silikatmagmorna såsom rena fältspat-, resp. fältspat-kvartslösningar; i öfverensstämmelse härmed hade bergartsanalyserna beräknats på proportioner af ingående fältspat- och kvartsmolekyler med negligierande af öfriga beståndsdelar.¹ Dyliga beräkningar hade utförts på ett flertal af de i WASHINGTONS² sammanställning anförda bergartsanalyserna. Analyserna hade fördelats i vissa hufvudgrupper efter molekylarförhållandet kvarts: fältspat; de inom hvarje hufvudgrupp fallande bergartstyperna kunde sedan grupperas på ett naturligt sätt efter den beräknade molekylarprocentiska relationen mellan de i den ursprungliga magmalösningen ingående fältspatkomponenterna, och resultatet kunde genom grafisk framställning bringas i öfverskådligt sammanhang med de petrografiska beskrifningarnas fältspats-

¹ Såsom motivering för detta betraktelsesätt framhöll föredraganden det sakförhållandet, att i porfystruerade stelningsformer af dessa magmor de mörka femiska mineralen i regeln ej voro anrikade i grundmassan eller bildade några eutektstruerade implikationer med fältspater; tvärtom syntes dessa beståndsdelar i allmänhet hafva eliminerats ur magmalösningen tämligen kvantitativt redan före den slutliga stelningen. Såsom sista kristallisationsrest uppträdde sålunda uti kvartsförande magmor städse en ren kvarts-fältspatlösning, som under gynnsamma betingelser kunde stelna med eutektstruktur; motsvarande slutprodukt i icke kvartsförande fältspatmagmor utgjordes i allmänhet af den s. k. *trachyt-grundmassan*, som icke företer eutektstrukturer utan till sin sammansättning mer eller mindre nära motsvarar ett homogent aggregat af *ren alkalifältspat*. Af det anförda syntes framgå, att en tillsats af femiska beståndsdelar till en ternär någorlunda alkalirik fältspatlösning icke torde medföra någon afsevärd nedsättning af fältspatens kristallisationstemperatur; vid den temperatur, då den alkalirika trachytgrundmassan slutligen kristalliserar, äro dessa beståndsdelar öfver hufvud taget ej längre lösliga. Härpå grundade föredr. sin uppfattning, att de femiska beståndsdelarna i magman ej utförde någon afsevärd inverkan på kristallisationsprocessens allmänna förlopp eller på sammansättningen hos de utkristalliserande fältspaterna.

² H. S. Washington: U. S. G. S. Prof. Paper. N:o 14.

bestämningar äfvensom med resultaten från de förutnämnda beräkningarna af fältspatanalyser.

Föredr. framhöll den i teoretiskt hänseende betydelsefulla olikhet, som förefinnes mellan hastigt afkylda »ytbergarter» och långsamt afsvalnade »djupbergarter» i afseende på



Den *grofstreckade kurvan* = fältspaternas *ternära blandningskurva* (enligt fig. 1); de *finstreckade kurvorna* utmärka de olika magmornas *kristallisationsvägar* vid hastig stelnig; pilarna angifva riktningen för grundmassans utbildning, den åt motsatt håll riktade tangenten i hvarje punkt angiver läget för den momentana strökornszonens analysort (kurvorna äro så vidt möjligt uppdragna med ledning af litteraturuppgifter). Den *streckprickade kurvan* angifver en »*individualisationsgräns*» mellan sanidin- och plagioklas-fältspater; pilarna angifva denna »*ternära stelningskurvas*» lutning mot *minimum*. (Jfr J. H. L. VOGT: Die Silikatschmelzlösungen etc. II: 188, 1904 och F. A. H. SCHREINEMAKER: Z. ph. Ch. 50: 189, 1905). För att utmärka lösningsytans form äro några *isotermer* skematiskt inlagda; temperaturerna på Ab-An-sidan äro angifna efter A. L. DAY och E. T. ALLEN: Am J. of Sc. IV, Vol. XIX: 130, 1905.

de utkristalliserande fältspaternas beskaffenhet. Denna principiella olikhet nödvändiggjorde såvidt möjligt ett särskiljande af dessa olika strukturfacies af magmabergarterna.

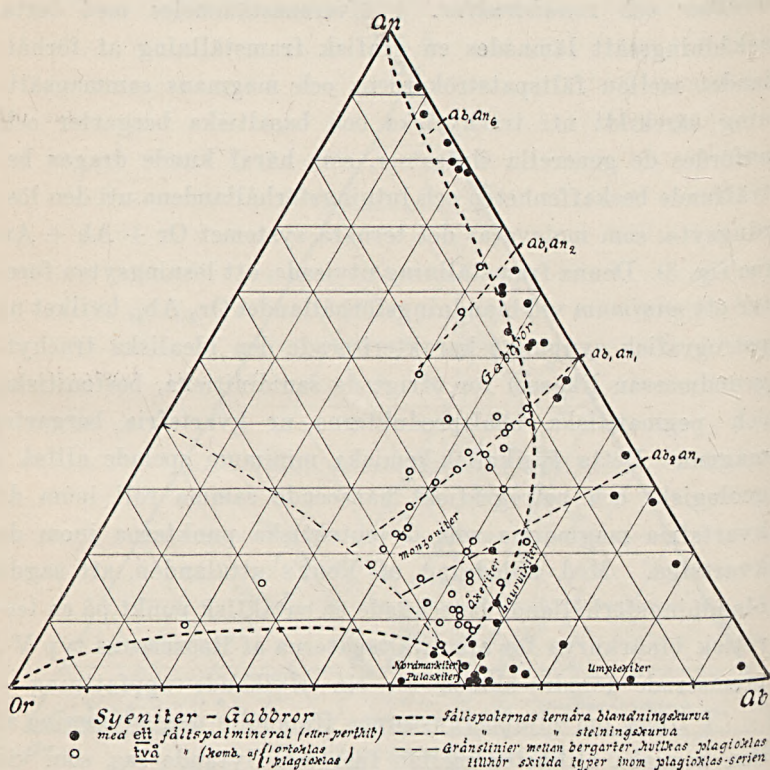
Beträffande »ytbergarterna» refererades med hufvudsaklig anslutning till VoGTs framställning principerna för *porfyrstruktur* och *zonalstruktur*. I öfverensstämmelse med detta åskådningssätt lämnades en grafisk framställning af förhållandet mellan fältspatströkornens och magmans sammansättning särskildt uti trachytiska och basaltiska bergarter och anfördes de generella slutsatser, som häraf kunde dragas beträffande beskaffenheten och lutningsförhållandena uti den lösningssyta, som motsvarar det ternära systemet $Or + Ab + An$ (se fig. 3). Denna framställning utvisade, att lösningssytan föret ett *minimum* vid blandningsförhållandet $Or_2 Ab_3$, hvilket ur petrografisk synpunkt karakteriserade den idealiska trachytgrundmassan likasom för öfrigt de sanidinitiska, bostonitiska och pegmatitiska spaltprodukterna ur kvartsfria bergarts-magmor. Detta fysikalisk-kemiska minimum spelade alltså i geologiskt och petrografiskt hänseende samma roll inom de kvartsfria magmorna som de eutektiska punkterna inom de kvartsiga. Med anledning af VoGT's uttalanden, att sagda blandningsförhållande betecknade en eutaktisk punkt på en teoretisk binärkurva för alkalifältspaternas af Roozebooms typ V^1 , preciserade föredr. skälen för sin afvikande uppfattning.

I fråga om »djupbergarterna» framhölls den *utjämning* af den kemiska olikheten mellan fast och flytande fas, som vid långsam afkylning måste göra sig gällande i lösningssystem af komponenter med förmåga att ingå blandningskristaller. Härigenom utplånas zonalstrukturen, motsatsen mellan strö-korn och grundmassa försvinner, och lösningens fullständiga stelnings äger rum, redan *innan* minimum- resp. eutektiska temperaturen nåtts. En grafisk framställning öfver de kvartsfria syenitiska och gabbroida djupbergarterna utvisade de enkla

¹ J. H. L. VoGT: Die Silikatschmelzlösungen etc. II: 180.

relationer mellan magmans och den kristalliserade bergartens fältspatsammansättning, som till följd af denna utjämnning förefinnas (se fig. 4). Ur denna synpunkt kunde djupbergarterna indelas i 2 grupper:

Fig. 4.



1) Djupbergarter med fältspater af enhetlig art (perthit-fältspat räknad såsom homogen).

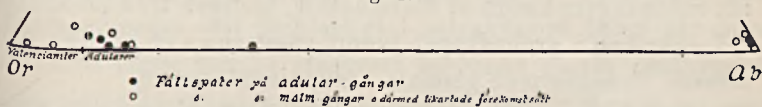
2) Djupbergarter med 2 kombinerade fältspater (själfständig ortoklas + plagioklas).

Föredr. visade, att gränslinjen mellan dessa bägge bergartsgrupper i alla väsentliga delar sammanföll med de förut härledda gränskurvorna för fältspatsilikatens förmåga att ingå i blandningskristaller (se fig. 1). Uti magmor, hvilkas

analysorter falla *utanför* blandbarhetsområdet, måste med nödvändighet 2 själfständiga fältspatarter individualiseras, hvilka såväl till kvalitet som kvantitet äro bestämda genom magmaanalsortens läge i projektionsfältet; i magmor belägna inom det kontinuerliga blandbarhetsområdet måste däremot en enhetlig fältspat resultera, hvars sammansättning anges af magmans analysort. Likartade undersökningar af granitiska djupbergarter bekräftade i hufvudsak de förut vunna resultatet angående fältspaternas väsentligt reducerade blandbarhet i kvartsiga magmalösningar.

Såsom en konsekvens af sin i det föregående begrundade uppfattning af fältspaterna ur fysikalisk-kemisk synpunkt såsom ett ternärt system, som visserligen endast utvisar en begränsad blandbarhet men dock inom själfva blandbarhetsområdet företer kontinuitet och ett bestämdt minimum, redogjorde föredr. för sin åsikt, att det allmänna uppträdandet

Fig. 5.



i naturen af icke homogena *perthitiska* fältspater måste tillskrifvas en lagbunden *omvandlingsprocess*, som drabbar de primära blandningskristallerna vid temperaturer *under* den ursprungliga kristallisationstemperaturen, och som med fallande temperatur åstadkommer en *successiv inskränkning af fältspaternas blandningsförmåga*. I fråga om alkalifältspaterna resulterade denna omvandlingsprocess i ett nästan fullständigt upphäfvande af blandbarheten. Såsom stöd för ett sådant betraktelsesätt hänvisade föredr. på sammansättningen hos sådana fältspater, hvilkas geologiska förekomstsätt med säkerhet häntydde på en relativt låg bildningstemperatur (se fig. 5).

De fysikalisk-kemiska förhållandena inom fältspatsystemet borde därför kunna medgifva en möjlighet att bestämma de relativa temperaturförhållanden, hvarunder olika fältspat-

förande bergarter kristalliserat. Beträffande den allmänt gängse »metasomatiska» teorien för bergartsmetamorfosen, enligt hvilken äfven de fältpatrika kristalliniska skiffarna erhållit sin struktur genom en vid tämligen låga temperaturer försiggående omkristalliseringsprocess under förmedling af vattenlösningar, ansåg föredr. densamma på anförda grunder mycket osannolik.

Med anledning af föredraget yttrade sig hrr HOLMQUIST och föredraganden.

Hr MUNTHE demonstrerade en *profil från Allebergsände i Västergötland*, som ansågs visa tillvaron af en *sen- eller postglacial förkastning* därstädes, samt omnämnde i korthet *rubbingar af postglacial ålder i silurlagren vid Rofvar' Liljas håla, 8 km SV om Visby.*

Med anledning af meddelandet yttrade sig hr HEDSTRÖM, som ansåg, att förhållandena vid sistnämnda ställe utvisade, att rubbingarna voro af äldre datum, troligen från prekvarter tid, enär han i grannskapet funnit väggarna i en spricka inom siluren försedda med glaciala afslipningsfenomen.

Föredr. genmälde, att detta icke bevisade något med hänsyn till det af honom demonstrerade stället, där bl. a. förekomsten af ett par *m* mäktigt postglacialt strandgrus ofvan på fritt stående, raukliknande partier säkert ådagalade, att förskjutningen försiggått i postglacial tid.

Hr ERDMANN förevisade prof af *pyrofyllit* från Södertörn (se meddelandet härom i detta häfte af Förhandlingarna).

Sekreteraren anmälde för intagande i Förhandlingarna en uppsats af STEN DE GEER: Om åspartiet Pålalm i Södertörn.

N:o 236 af Förhandlingarna hade under sommaren blifvit färdigtryckt.

De geologiska hufvuddragen af Västgötabergsen och deras omgifning.

Af

HENR. MUNTHE.

(Härtill tafl. 7.)

Västergötlands kambrisk-siluriska områden kunna med skäl räknas till de trakter af vårt land, som mera än de flesta andra varit föremål för geologiska undersökningar. Detta är också lätt förklarligt i betraktande däraf, att dessa områden jämte talrika stenbrott inrymma gamla odalbygder, som tidigt beröfvades sina skogar och därför lågo så att säga som en »uppslagen bok», hvars text var jämförelsevis lätt att tyda. Redan KALM och LINNÉ urskiljde sålunda platåbergens fem hufvudafdelningar: sandsten, alunskiffer med orsten, kalksten, lerskiffer och diabas. Sedermera hafva större eller mindre delar af områdena gjorts till föremål för stratigrafiska undersökningar af HERMELIN, HISINGER, WAHLENBERG o. a. samt längre fram i tiden af ANGELIN, grundläggaren af den naturvetenskapliga indelningen af vårt lands kambrisk-siluriska lager, och LINNARSSON, hvilkens klassiska verk: »Om Vestergötlands cambriska och siluriska aflagringar»¹ alltjämt är den förnämsta hithörande källan. Mestadels senare hafva viktiga bidrag lämnats af WALLIN (1868), SIDENBLADH (se nedan), LINNARSSON, TÖRNQUIST, HOLM, WALLERIUS o. a. Med afseende

¹ K. Vet. Akad. Handl., Bd 8, N:o 2, 1869.

på Kinnekulle är särskildt att framhålla HOLMS förtjänstfulla arbete af 1901.¹

Om man undantager sistnämnda område, hvars nyss citerade beskrifning åtföljes af en berggrundskarta i skalan 1:40 000, samt Halle- och Hunneberg, hvaröfver redan sedan länge föreligger beskrifning med karta i skalan 1:50 000,² men hvilket område faller utanför det, hvarom här närmast blir fråga, inskränka sig hittills utgifna *kartor*, på hvilka Västergötlands kambrisk-siluriska områden finnas upptagna, hufvudsakligen till följande öfversiktskartor:

S. G. HERMELIN: Petrografisk karta öfver en del af Göta Rike. 1804. Skala c:a 1:500 000.

HISINGERS af år 1828, i skalan c:a 1:500 000.³

J. H. AF FORSELLES: Geognostisk karta öfver Sverige, södra delen — —, 1838—55, i skalan 1:800 000.

A. E. TÖRNEBOHM: Geologisk karta öfver mellersta Sveriges bergslag. Blad n:o 7. Stockholm 1881, i skalan 1:250 000. Bladets södra gräns når icke längre än till södra delen af Nord-Billingen (se längre fram).

Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige, södra delen, utgifven af Sveriges Geologiska Undersökning genom A. G. NATHORST, 1884. Skala 1:1 000 000.

Geologisk öfversiktskarta öfver Sverige, upprättad och utgifven af Sveriges Geologiska Undersökning 1901 genom A. E. TÖRNEBOHM. Skala 1:1 500 000.

Med undantag af den sist anförda kartan, hvars obetydliga skala dock hindrade särskiljandet t. o. m. af öfver- och undersilur i Västergötland, äro de andra öfversiktskartorna utgifna vid tidpunkter, då här ifrågavarande trakter ännu icke blifvit närmare geologiskt kartlagda, och det ligger där-

¹ G. HOLM: Kinnekulle, dess geologi och den tekniska användningen af dess bergarter. Sv. Geol. Und., Ser. C, N:o 172.

² E. SIDENBLADH: Några ord till upplysning om bladet »Venersborg». S. G. U., Ser. Aa, N:o 40. Stockholm 1870.

³ W. HISINGER: Bidrag till Sveriges Geognosie. Forts. af Anteckningar etc., 4:e häft. Tab. 1.

för i sakens natur, att de i allmänhet icke kunna göra anspråk på större noggrannhet.

Först i och med afslutandet år 1899 af den geologiska kartläggningen af området för det topografiska bladet Skara hade ett jämförelsevis tillförlitligt material blifvit hopbragt för upprättandet af en tidsenlig berggrundskarta öfver Västgötabergen och deras omgifning. När så frågan om framställandet af berggrundskartor till de under utgifning varande geologiska kartbladen *Sköfde*, *Tidaholm* och *Falköping* i skalan 1:50 000 kom på tal, ansågs det mindre lämpligt att, såsom hittills varit vanligt, låta en hvar af beskrifningarna till dessa åtföljas af en kartbladets omfattning motsvarande berggrundskarta i skalan 1:300 000, utan beslöts i stället att — med bibehållande af sistnämnda skala — upprätta en karta, omfattande icke blott de tre nämnda kartbladsområdena (jämte det redan utgifna bladet Skara i 1:50 000) utan äfven så pass stor del af den norr härom varande trakten, att Kinnekulle och Lugnäs därå inrymdes. Härigenom vunnes nämligen den stora fördelen, att man erhöll en samlad bild af det geologiskt sedt ganska enhetliga område, som omfattar Västergötlands samtliga kambrium-silurtrakter, med undantag af de mera afsides liggande Halle- och Hunneberg.

Det material, som ligger till grund för den del af kartan, som motsvarar det topografiska bladet Skara i 1:100 000, har i hufvudsak hopbragts af S. G. U:s rekognoscörer.¹ En del spridda data förskrifva sig från G. HOLMS öfversiktsresor (1892 och 1896) samt JONSONS och mina revisionsarbeten inom området. För trakterna norr om Skara-bladet ligga TÖRNEBOHMS förut citerade blad n:o 7 äfvensom HOLMS Kinnekullekarta samt fältkartor öfver Lugnäs och norra Billingen till grund.

¹ Större områden af J. V. JONSON, J. P. GUSTAFSSON, AXEL LINDSTRÖM, W. PETERSSON, A. HJ. OLSSON, O. BOBECK, P. DUSÉN och mig; mindre delar af A. HENNIG, K. A. GRÖNWALL, P. STOLPE, K. RINGHOLM och A. HOLLENDER.

Den föreliggande kartan, taflan 7, är, som nämnt, ämnad att inflyta i tre af S. G. U:s kartbladsbeskrifningar; men då det ansågs vara af intresse, att frågor, som anknyta sig till hela eller större delar af kartområdet, behandlades på ett ställe, har prof. TÖRNEBOHM varit af godheten att medgifva kartans publicering äfven i dessa Förhandlingar. Jag har härvid begagnat tillfället att i efterföljande uppsats sammanställa det viktigaste af det nya, som rörande områdets berggrund hopbragts vid S. G. U:s senare undersökningar, och att anknyta detta till äldre, i främsta rummet till LINNARSSONS och HOLMS arbeten. Jag kommer härvid att först lämna en helt kort öfversikt öfver berggrundens byggnad och i anslutning härtill att meddela några drag ur berggrundens historia. Till sist redogöres för tektoniken inom området.

Förrän vi ingå på vårt egentliga ämne, torde det vara lämpligt att dels fixera några i det följande använda *geografiska namn*, hvilka betingas af berggrundens fördelning, dels ock lämna en kort öfversikt öfver områdets topografi.

Med *Billingen* förstå vi i enlighet med det allmännaste bruket området från Stolan i norr till linjen Skultorp—Häggum—Hornborgasjön i söder. *Billingen* kan lämpligen delas i: *Nord-Billingen* — från Stolan till en linje, som tänkes lagd från Mölltorpstrakten mot VNV;¹ *Mellan-Billingen* — eller området härifrån till dalgången mellan Sköfde och Varnhem, samt *Syd-Billingen* — eller området söderut till *Billingen*s förut nämnda södra gräns.

Falbygden sträcker sig från nämnda gräns till silurens gräns mot söder och kan lämpligen delas i *Nord-Falbygden*, med sydgräns längs dalen: Dala järnvägsstation (NO om Stenåsen) mot VSV och NV längs Slafsans dalgång, *Öst-Falbygden*, området Ö om Åsledalen, samt *Väst-Falbygden*, området V om samma dalgång.

¹ Det isolerade diabastäckta berget NNV om Mölltorp kallas *Sättersberget*.

Af kartans höjdkurvor (med c:a 30 m ekvidistans) erhålles (efter något studium) en öfversikt af områdets topografi.¹

De gröfsta dragen af denna kunna sammanfattas sålunda. Norr om Hökensås-massivet (längst i SO å kartan), hvilket höjer sig 250—330 m ö. h., utbreder sig en någorlunda jämnt affallande urbergsslätt, som S om Tidaholm ligger c:a 155 m ö. h. och längst i N endast c:a 70 m ö. h. Urberget inom kartans sydligaste del för öfrigt befinner sig vanligen mellan 200 och 230 m ö. h. Häriifrån faller dess yta mot N och sedan mot NV och VNV till c:a 120 m i trakten af Lugnås och c:a 50 m vid Kinnekulle. SV om Lidköping dyker urberget(?) ned till endast c:a 20 m ö. h.

Öfver urbergsslätten reser sig den sträckvis diabastäckta kambrisk-silariska lager-serien i mer och mindre typiska plataberg, hvilkas högsta delar i norr befinna sig c:a 300 m och i söder 325—335 m ö. h. (Jämför profilerna, fig. 1.)

Urberget.

Såsom kartan visar, upptager urberget större delen af området, men förnämligast dess lägre och lägsta delar. Urberget döljes emellertid till mycket stor utsträckning af lösa jordslag, och då det träder i dagen, är det mestadels blott i form

¹ Anmärkas må, att kurvorna för 150 och 300 m äro uppdragna kraftigare än de öfriga.

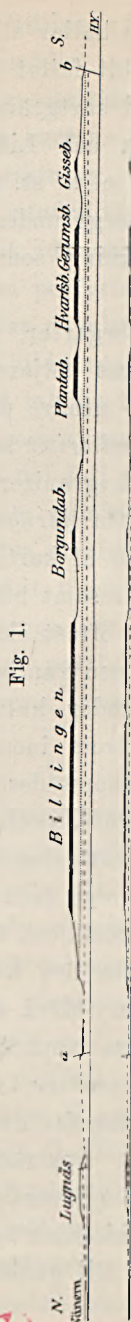
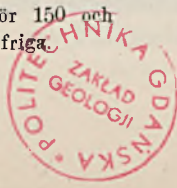


Fig. 1.

Schematisk profil från Väneren mot S öfver Lugnås och Billingen—Falbygden. Den streckade linjen = urbergets yta; den prickade linjen (i öfre profilen) = gränsen mellan kambrum och silur. Diabasen = öfversta svarta läcket. Vid a och b brottlinjer. Längdskala omkr. 1 : 400 000. Höjdskala 3 gånger större i den öfre, men = längdskalan i den nedre profilen.



af smärre hållar eller, sträckvis, hållkomplex. Detta senare är särskildt fallet inom kartans SV:a del, mellan Skara och SV-ut till kartgränsen samt på Hökensås, längst i SO. Mellan Skara och Lidköpingstrakten, Ö om Mellan- och Nord-Billingen m. fl. st. träffas däremot så godt som inga hållar i dagen. Berggrunden har inom sådana områden gifvits samma beteckning som närmast angränsande traktens rådande bergart.

De bergarter, som uppbygga kartområdets urberg, äro förnämligast följande: gamla *gneisgraniter* och *graniter* med mer eller mindre utpräglad, sekundär gneisstruktur, *dioriter* och *gabbrodioriter* samt *hyperit*.

Bland »graniterna» märkas först och främst västra Sveriges rödletta *järngneis*, som har den ojämförligt största utbredningen af kartområdets bergarter, vidare gråaktig *hornblendegneis* samt blandningsformer dem emellan. Dessa bergarter äro oftast skifferiga, medel- till mer eller mindre grofkorniga, men vanligen af jämnkornigt gry. Hornblendegneisen uppträder hufvudsakligen inom kartområdets SV:a del och N därom inom ett bredt bälte i riktning mot Skara. Äfven annorstädes, såsom i trakten kring sjön Vristulffen S om Lugnås, skall den grå gneisen enligt TÖRNEBOHM (l. c.) hafva en rätt stor utbredning.

Dioriterna hafva de vanliga utbildningsformerna, i det de äro än medel- och än finkorniga, *gabbrodioriterna* och *skillerstenen*, som äro kvantitativt underordnade, grofkorniga och porfyrisk. Mera sällan märkas *kvartsdiorit*. De dioritiska bergarterna uppträda vanligtvis såsom större eller mindre utdragna partier i de nämnda »gneiserna».

Ett ungefär liknande, fastän i topografien vanligtvis mera markeradt uppträdande har *hyperiten*, som mot gränserna till den omgifvande bergarten alltid är utbildad såsom granat- och biotitrik *hyperitdiorit*. Hyperitförekomsterna äro begränsade till gneisslätten inom kartområdets östra del, från

Tidaholmstrakten i S till NNO om Nord-Billingen i N, samt fortsätta mot N och NNW utanför kartområdet.

Topografiskt skarpt skild från järngneisslätterna reser sig Hökensås' markerade höjdrygg inom kartans SÖ:a hörn och fortsätter därutanför med NNO:lig riktning. Områdets hufvudbergart är en tydlig, mer eller mindre starkt pressad gråaktig till rödlett, medelgrof *granit*. De mera tryckskiffriga utbildningsformerna äro vanligen porfyriska och af ett »ögongneis»-artadt utseende. Ibland har utvalsningen varit så intensiv, att glimmerrika skölartade bildningar uppkommit. Inom Hökensåsmassivet märkas rätt talrika finkorniga, rödletta eller gråaktiga granitvarieteter, som synas gångformigt genomsätta Hökensåsgraniten. I en del fall visa dessa bergarter en utpräglad fin skiktning. De påminna då om »hällflintgneis». Hithörande bergarter hafva en ringa utbredning och förekomma äfven, fast underordnad, inom järngneisområdet S om Falbygden. Liksom i järngneisen uppträda inom Hökensåsgraniten större och mindre partier af dioritiska och gabbrobergarter, hvaremot hyperit synes helt och hållet saknas härstädes.

Skiffrihetens strykning och stupning hos urbergets bergarter äro inom det vidsträckta område, kartan omfattar, ganska växlande, och det låter sig knappast göra att af de jämförelsevis få iakttagelser, som blifvit gjorda, uppställa några allmängiltiga regler härför annat än för en del mera begränsade områden. Så t. ex. är den allmänna strykningen inom kartans V:a och SV:a delar vanligen SO:lig med svängning mot Ö och NO, sträckvis t. o. m. tillbaka mot SO. Närmare Billingen är strykningen åter SO, väster om Hornborgasjön NO och SO samt sydligare NNO, SO och Ö—V; öster om Billingen och Falbygdens norra del hufvudsakligen ONO; öster om Falbygdens mellersta del OSO, östligare N—S och NO. Sistnämnda riktning är förhärskande äfven öster om Falbygdens södra del. Söder om Falbygden slutligen är

strykningen mestadels V—Ö med dragning åt SO och NO. Hökensåsmassivet visar strykningar hufvudsakligen från ONO inom östra delen och från NNO längre i V.

Hvad *stupningen* beträffar, är denna likaledes i hög grad växlande både med afseende på riktning och storlek. Allmänast synes den gå mot norrhället (N, NO eller NV), mindre ofta mot söderhället (S, SV eller SO). Stupningen är vanligen flack (mellan 5 och 30°) eller medelbrant (30—60°), mindre ofta brant (60—80°) eller lodrät.

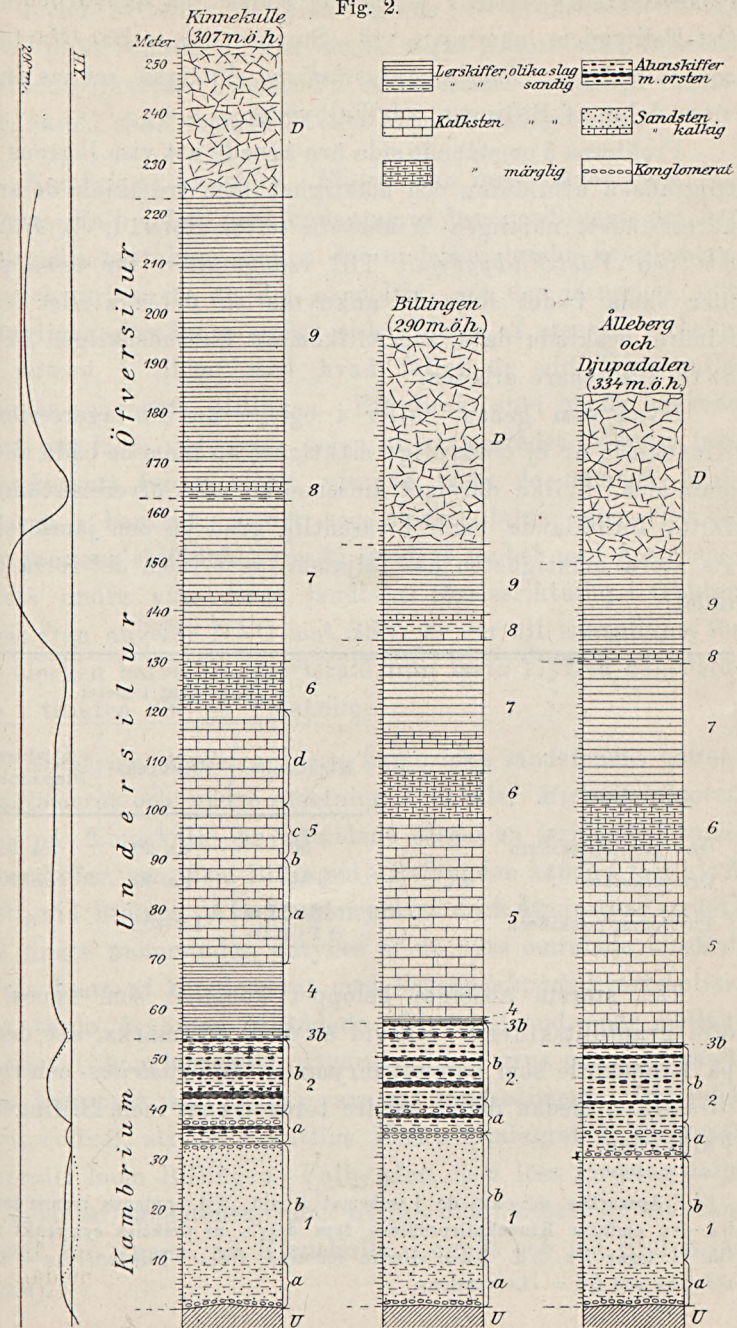
Kambrium-silur.

De lager, som uppbygga den kambrisk-siluriska serien inom kartområdet, äro upptagna i nedanstående schema (jfr profilerna på motstående sida).

		(Diabas).	
<i>Öfversilur</i>	{	9 b. <i>Retiolitesskiffer</i> 9 a. <i>Rastrites-</i> " 8. <i>Brachiopöds-skiffer</i> . 7. <i>Trinucleusskiffer</i> . 6. <i>Chasmopskalk</i> .	} Öfre Graptolitskiffer.
<i>Undersilur</i>	{	5 c. <i>Lituitkalk</i> 5 b. <i>Vaginatunkalk</i> 5 a. <i>Limbatakalk</i>	} Ortocerkalk.
		4. <i>Phyllograptusskiffer</i> (Undre Graptolitskiffer). 3 b. <i>Ceratopygekalk</i> . 3 a. <i>Dictyonemaskiffer</i> .	
<i>Kambrium</i>	{	2 b. <i>Olenidskiffer</i> 2 a. <i>Paradoxidesskiffer</i>	} Alunskiffer.
		1 b. <i>Lingulidsandsten</i> . 1 a. <i>Mickwitziasandsten</i> .	
		(Urberg).	

Härvid är att märka, att icke samtliga dessa led äro representerade öfverallt, där serien f. ö. är fullständig. *Retiolitesskiffern* finnes sålunda blott på Kinnekulle, medan *Dic-*

Fig. 2.



tyonemaskiffern hittills anträffats endast på ett ställe inom Öst-Falbygden, nämligen vid »Stenbrottet» mellan Vartofta och Gisseberg. *Phyllograptusskiffern* slutligen saknas inom vissa delar af Billingen och Falbygden.

Profilerna å omstående sida äro ägnade att visa lagrens petrografiska utbildning och mäktighet inom tre skilda delar af kartområdet, nämligen *Kinneulle* (efter HOLM, l. c.), *Billingen* och *Väst-Falbygden*.¹ Till redogörelsen för dessa profiler skola i det följande anknäytas en del nya eller förut mindre beaktade data, som tillkommit hufvudsakligen under S. G. U:s senare arbeten.

Hvad som genast faller i ögonen är, att lagerserien å *Kinneulle* är ej obetydligt mäktigare än inom de båda andra områdena, hvilka däremot sinsemellan nära öfverensstämma. Detta förhållande beror i väsentlig grad på den jämförelsevis stora mäktigheten hos följande lager inom det förra området:

	Mäktighet i meter.		
	Kinneulle.	Billingen.	Ålleberg-Djupadalen.
Öfre graptolitskiffern	56	c:a 20	c:a 16
Ortocerkalken	>51	c:a 40	c:a 40
Phyllograptusskiffern	18—11 m (i V) (i Ö)	1.2—0.2	0

Det största absoluta beloppet kommer, som synes, på öfre graptolitskiffern. Härvid är dock att märka, att denna på *Kinneulle* som nämndt inrymmer både *rastrites-* och *retiolitesskiffer*, medan denna senare torde saknas inom *Billingen-Falbygden*.

¹ Anmärkas må, att de i schemat å sid. 354 upptagna trenne lagren 5 a—5 c omfatta *Kinneulle*profilens fyra delvis ur praktisk synpunkt uppställda lager 5 a—5 d. 5 a = »Undre rödsten», 5 b = »Täljsten», 5 c = »Öfre rödsten» och 5 d = »Lefversten».

Hvad beträffar de olika lagrens *petrografiska utbildning* inom olika områden, kan denna sägas i stort sedt vara någorlunda likartad, hvaremot i smått finnas en mängd växlingar, såsom skall framgå af den följande redogörelsen.

Kambriums underlag. Ehuru man ingenstädes inom Billingen—Falbygden, med undantag af dess nordligaste del, har iakttagit kontakten mellan det underkambriska konglomeratet och urberget, är det sannolikt, att den järngneis, som antagligen förefinnes under större delen af nämnda sträcka, är *vittrad*, i likhet med hvad fallet är vid Kinnekulle, Lugnås och norra Billingen. Ett direkt stöd härför har man i ett par inom sydligaste delen af kartområdet (söderut från Gisseberget) funna block, visande båda de nämnda bergarterna i kontakt. I det ena blocket bildar den vittrade järngneisens skiffriighet c:a 45 graders vinkel med konglomeratets undre yta. Enär landisens rörelseriktning i trakten varit från ungefär NNO mot SSV, är det all sannolikhet för att blocken hafva transporterats från fasta klyftan någonstädes i trakten SV om Tidaholm.

Kambrisk sandsten. Den kambriska sandstenens bottenkonglomerat och undre afdelning f. ö. eller *Mickwitzialagret*, som på Kinnekulle är utbildadt såsom en lerblandad sandstensskiffer, äro inom Billingen—Falbygden kända i fast klyft blott vid Stolan. Att konglomeratet dock åtminstone sträckvis finnes annorstädes, antydes af de nyss omtalade blocken. Dessa bestå af konglomerat med *flygsandslipade* kvartsbollar, som torde få anses inbäddade vid en strand, enär mellanmassan i konglomeratet utgöres af fint grus och grof sand, som knappast kan tänkas vara ett vindsediment. Det lider intet tvifvel, att det egentliga Mickwitzialagret är företrädt öfverallt inom Billingen—Falbygden, men lösa jordslag dölja de delar af sandstenen, inom hvilka det närmast är att söka. Fossil äro funna på Kinnekulle, Lugnås och vid Stolan (af HOLM).

Lingulidsandstenen har däremot inom Billingen—Falbygden träffats på en hel del ställen, där den icke förut var känd. Detta är särskildt fallet inom kartområdets södra del. Bergarten synes i allmänhet vara utbildad på samma sätt som på Kinnekulle. Sparsamma fossil äro hittills funna endast vid Djupadalen NO om Ålleberg (af LINNARSSON).

Såsom särskildt anmärkningsvärdt må framhållas, att block af ett *sandstenskonglomerat med bollar af sandsten* anträffats kring järnvägen öster om Hornborgasjön, d. v. s. i en trakt, hvarest gränsen mellan sandsten och alunskiffer kan förmodas framgå.¹ Det är därför sannolikt, att man vid Billingen har en motsvarighet till det konglomerat, som HOLM förut (l. c. p. 13—14) påvisat inom sandstenens öfversta del på Kinnekulle och där innehåller bollar af en svafvelkisrik sandsten. Lagrets mäktighet är där endast några få centimeter.

Inga andra spår af detta konglomerat äro funna på Billingen—Falbygden, men det förtjänar framhållas, att, såsom redan LINNARSSON (l. c.) visat, sandstenens öfversta del vid Djupadalen är rikligt insprängd med svafvelkis och sålunda af samma beskaffenhet som bollarna i det nyssnämnda konglomeratet på Kinnekulle. (Jfr HOLM, l. c. p. 14.)

Andra block i trakten öster om Hornborgasjön bestå af ett *gråbrunt sandstenskonglomerat*, förande *Acrotreta* sp., och torde, enligt benäget meddelande af G. HOLM, tillhöra själfva gränslagret mellan sandstenen och paradoxidesskiffern eller ock denna senares allra äldsta del.¹ Det är fynden af de båda nämnda slagen af konglomeratblock, som gifvit anledning att i profilen öfver Billingen upptaga konglomerat på de ifrågavarande horisonterna.

¹ Jämför HENR. MUNTHE: Beskrifning till kartbladet Sköfde. S. G. U., Ser. Aa, N:o 121, 1905, sid. 24—25.

Anmärkningsvärdt är, att sandstenslagret inom olika delar af Västergötland synes hafva i det närmaste samma mäktighet, uppgående till 30 à 35 m.

Alunskiffer. Alunskifferlagrets allmänna petrografiska karaktärer äro så väl kända, att vi här kunna förbigå dem, särskildt som de i stort sedt torde vara någorlunda ensartade inom olika delar af kartområdet. Lagret i sin helhet är närmare undersökt hufvudsakligen på Kinnekulle. Inom öfriga områden har sedan gammalt förnämligast blott dess öfre del, ungefär motsvarande *Olenidskiffern*, varit tillgänglig för undersökning. Dess undre afdelning eller *Paradoxidesskiffern* är här i någon mån bekant endast på några få ställen, såsom vid Djupadalen och Gudhem inom västra Falbygden och vid Hvalstad, Ö om Gisseberget. Af särskildt intresse är det *konglomerat*, som WALLERIUS först omtalat¹ från de två förstnämnda lokalerna, och som synes motsvara dels ett af HOLM senare från Kinnekulle beskrifvet sådant, dels ock till någon del *exporrectakonglomeratet* inom några andra trakter af vårt land. WALLERIUS anser f. ö. sannolikt, att zonen med *Paradoxides Davidis* är representerad vid Djupadalen, detta på grund af fyndet här af den i Skånes davidiszon mycket allmänt uppträdande *Agnostus punctuosus* ANG. i själfva gränsen mellan forchhammeri- och tessinizonerna.

I anslutning härtill förtjänar påpekas, att understa delen af tessinizonen är funnen af WALLERIUS vid Djupadal och af mig vid Hvalstad. Den är på det senare stället utbildad såsom en svart, något glimmerhaltig lerskiffer, förande, enligt G. HOLMS bestämning, *Agnostus parvifrons* LINRS. och *A. cfr. gibbus* LINRS. Härtill kan läggas, att denna skiffer vid Hvalstad med skarp gräns öfverlagrar en grå till gröngrå, lerig och finskiffrig

¹ J. D. WALLERIUS: Geologiska studier i Vestergötland. G. F. F. 16 (1894): 298.

Densamme: Undersökningar öfver zonen med *Agnostus lævigatus* i Vestergötland. Akad. Afhandl., Lund 1895.

sandsten, som saknar fossil, men troligen är ekvivalent med en motsvarande skiffer på Kinnekulle, som af HOLM förmodas tillhöra *ölandicus*zonen¹

Å Falbygden äro alltså följande zoner tillhörande *Paradoxides*afdelningen sannolikt företrädda:

zonen med <i>Agnostus lævigatus</i>	}	a. <i>exsculptus</i> lagret ²
		b. <i>primordialis</i> lagret ²
» » <i>Parad. Forchhammeri</i> .		
» » » <i>Davidis</i> ?		
» » » <i>Tessini</i> .		
» » » <i>ölandicus</i> ?		

Med hänsyn till olenidafdelningen må nämnas, att fyndet af ett block af en *mörk flinta* med ortstenskalk i grannskapet af Bjellums järnvägsstation tyder på, att på Billingen finnes en motsvarighet till det flintlager, som HOLM (l. c.) påvisat på Kinnekulle inom olenidlagrets öfre del.

Slutligen må nämnas, att den radiumförande *kolmen* hittills blifvit funnen endast i Billingens och Nord-Falbygdens olenidskiffer, men hvarken sydligare eller på Kinnekulle.

I likhet med hvad fallet är med sandstenen, synes alunskiffers mäktighet vara närmelsevis densamma inom olika delar af Västergötland.

Dictyonemaskiffern är inom Västergötland funnen endast vid Halle- och Hunneberg samt, såsom förut blifvit nämnt, vid »Stenbrottet» å Öst-Falbygdens SV:a del (vid siffran 229 ungefär midt emellan Gisseberget och Vartofta å berggrundskartan). Den är från det senare stället omtalad af LINNARSSON 1880 (G. F. F. 5: 108), men synes icke sedermera hafva varit föremål för undersökning. Vid ett kort besök på platsen 1902 fann jag *Dictyonema* sparsamt i lerskifferlameller inuti en breccieartad blandning af pyritimpregnerad kalk med enstaka

¹ Alunskifferlagret är i sin helhet genomgånget vid Hvalstad, men skärningen är till största delen dold genom stensättning.

² WALLERIUS, sist anf. st.

kvartskorn, glaukonitrik kalk, orstenskalk och glaukonit-skiffer ofvanför ett tunt skikt af *Orthis*-förande glaukonit-skiffer, som hvilade på alunskiffern. Fyndorten synes vara värd en ingående undersökning.

Ceratopygelagret. — Detta är på Kinnekulle utbildadt såsom glaukonitrik skiffer nedtill och glaukonitförande kalksten upptill. Mäktigheten synes inom västra delen af berget vara c:a 2 *m* och inom dess östra del endast c:a 0,5 *m*.

Å Billingen—Falbygden har ceratopygelagret antagits »nästan helt och hållet saknas eller åtminstone ej uppträda under sin typiska form» (HOLM l. c. p. 38). Såsom redan framgår af PALMGRENS undersökningar,¹⁾ saknas det emellertid här nästan ingenstädes i de ganska talrika stenbrott, som finnas anlagda på alunskiffern och ortocerkalken. I allmänhet är dess mäktighet ringa — mellan 0,5 och 0,1 *m*, mera sällan så stor som 1 *m* — och lagret är utbildadt enbart såsom glaukonitförande kalksten. Endast undantagsvis, såsom vid Ulunda, Skultorps norra stenbrott och det förut på tal om dictyonemaskiffern omnämnda »Stenbrottet», förekommer äfven glaukonit-skiffer. Den undre delen af ceratopygelagret är å Billingen—Falbygden vanligen rik på glaukonit och fosforit och kan därför benämnas *glaukonitlagret* eller *glaukonitkalken* i motsats till den öfre delen eller *egentliga ceratopygekalken*.

De på gränsen mellan alunskiffern och ceratopygelagret i orstenen utbildade egendomliga »korrosionsgroparna», hvilka af J. G. ANDERSSON²⁾ o. a. beskrifvits från Nerike, Öland, Bornholm m. fl. st. äfvensom från Våmb på Billingen, saknas sällan inom Billingen—Falbygden.

Phyllograptusskiffern. — Äfven uppfattningen af dennas förekomst inom Billingen—Falbygden bör något modifieras.

¹⁾ L. PALMGREN: Om svenska fosforitförande konglomerat. Bih. K. Vet.-Akad. Handl., Bd. I, nr 6, 1872.

²⁾ Über cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden. Bull. Geol. Inst. Uppsala, n:o 4, P. 2, 1895.

Enligt HOLM (l. c. p. 38) skall denna skiffer här »vanligen saknas, eller, när den någon gång kan spåras, ha sjunkit ned till en tjocklek af ofta endast en bråkdel af en *m.*» På Kinnekulle samt Halle- och Hunneberg åter når lagret en mäktighet af c:a 9—12 *m.*, inom Kinnekulles västra del ända till 18 *m.* Förhållandet är emellertid, att lagret på Billingen—Falbygden iakttagits på en hel del ställen, såsom vid Stolan, Ulunda, Bjellum, Käpplunda och Skultorp å Billingen, vid Stenåsen och Kungslena inom norra delen och Stenbrottet inom SV:a delen af Öst-Falbygden samt vid Klefva på Mösseberg. Lagrets mäktighet är dock obetydlig, växlande mellan c:a 1.5 å 1 *m.* (vid Stolan och Stenåsen, 0.9 vid Skultorps norra stenbrott) och ett par *cm.*, såsom vid Käpplunda och Kungslena. Anmärkningsvärdt är, att på ett par ställen, såsom vid Bjellum, Skultorp och Stenåsen, förefinnes i skiffen ett eller ett par tunna band af blågrå, hård och tät mærglig kalksten, vanligen med insprängda korn af svafvelkis och ibland äfven af glaukonit. Förutom *Phyllograptus angustifolius* HALL, som är anträffad vid Ulunda, hafva endast sällsynta lämningar af *Lingulider*, *Acrotreta* sp. och en *Orthis* funnits i lagret inom Billingen—Falbygden.

Ortocerkalk. — Rörande denna är föga att tillägga till LINNARSSONS framställning (l. c.), hvari redan påpekas den väsentliga olikheten mellan Kinnekulle å ena sidan och Billingen—Falbygden å den andra, särskildt i hvad angår den understa delen af den mäktiga serien. Frånsedt att LINNARSSON då ännu räknade ceratopyge- och »undre graptolitskiffern» inom Billingen—Falbygden till ortocerkalkens understa del på Kinnekulle, åtskilde han de närmast yngre af ljus kalksten bestående lagren — »hvitkalk» p. p. — såsom en parallell till den mäktiga »undre röda» ortocerkalken därstädes.

Det torde förtjäna framhållas, att den af MOBERG för Ölandslagren genomförda indelningen af ortocerkalken i *pla-*

nilimbata-, *limbata*-, *asaphus*-, *gigas*-, *platyurus*-, *centaurus*- och *ancistroceraskalk* (»*Strombolituitkalk*») synes i väsentliga delar kunna tillämpas äfven på Västergötlands ortocerkalk.¹ Möjligt är dock, att ceratopygelagret, i hvars kalkband vid Skultorp anträffats en icke bestämbar *Megalaspis*, delvis är bildadt samtidigt med en del af t. ex. Ölands planilimbatakalk. Häraf skulle följa, att Västergötlands phyllograptusskiffer äfven skulle vara ekvivalent med nämnda kalk, enär i Västergötlands ortocerkalk finnes motsvarighet först till Ölands limbatakalk. Troligt är f. ö., att det c:a 10 m mäktiga lagret af phyllograptusskiffer på Kinnekulle ekvivalerar en del af den understa ortocerkalken på Billingen—Falbygden, hvarest phyllograptusskiffern, såsom vi sett, sträckvis saknas. Sedimentförhållanden, hafsbottens konfiguration m. m. kunna nämligen tänkas hafva orsakat afsättningen af lera med graptolitfauna på vissa håll, samtidigt med att kalkafsättning med trilobitfauna o. s. v. försiggick på andra ställen. Gemensamma för båda äro brachiopoder af Lingulidernas grupp.

Chasmopskalken går endast sällan i dagen inom kartområdet. Den har en ganska växlande utbildning inom skilda delar, i det att än skiffer och än kalksten är den förhärskande bergarten. Kalkstenen är ställvis, såsom på Kinnekulle och Gisseberg, flintartad, eljest i allmänhet mer eller mindre lerig. På Billingen, där lagret icke förut varit iakttaget, äro två nya förekomster att anteckna, nämligen den ena 1 km. NV om Ryds herrgård (N om Sköfde) och den andra vid Höjen, c:a 4 km. NO om Öglunda kyrka. På båda ställena är bergarten en oren mörk kalksten, förande *Echinosphærites aurantium* GYLLENH. Kalken vid Ryd innehåller dessutom, enligt G. HOLMS bestämningar, *Chasmops Odini* EICHW., *Asaphus ludibundus* TÖRNQ., *Ampyx rostratus* SARS, *A. costatus* BOECK och *Nileus armadillo* DALM. Bland dem äro de båda *Ampyx*-arterna karakteristiska för lagret, medan

¹ Jämför särskildt HOLMS Kinnekullebeskrifning, kap. om ortocerkalken.

Nileus armadillo DALM. icke förut synes vara funnen inom Västergötland i yngre lager än ortocerkalken.

Den fullständigaste serie af chasmopslagret, som är känd inom Västergötland, synes vara den af WALLERIUS undersökta vid Ällebergs norra del.¹ Seriens mäktighet antages här vara 6 å 8 m eller kanske något mera.

Fig. 3.



Trinucleusskifferns 3,5 m. mäktiga kalkbank vid »Offerkällan», Jättedalen, Öglunda s:n. — O. BOBECK fot. 1899. (Ur beskrifn. till bl. Sköfde, sid. 42).

Trinucleusskiffern synes i stort sett vara tämligen likartadt utbildad inom olika delar af kartområdet, d. v. s. till sin hufvudmassa utgöras af en undre serie af svarta till mörka (ibland grönaktiga) skifferar och en öfre af öfvervägande rödbrun skiffer; uppåt afslutas serien vanligen af en svart skiffer. Underordnad förekomma dels konkretioner eller band af oren kalksten, dels ock en 2—4 m. mäktig bank af mörk, tät, nästan flintartad fossilfri kalk genomdragen af tunna

¹ I. WALLERIUS: Geologiska studier i Västergötland. G. F. F. 16 (1894): 298.

kalkspatådror. Motstående fotografi, fig. 3, visar denna banks utseende i profilen i Jättedalen vid Öglunda. Anmärkningsvärdt är, att skiffern, som underlagrar denna kalkbank på Kinnekulle, når en mäktighet af 10—12 m., medan densamma vid Alleberg (enligt LINNARSSON) sjunkit ned till en mäktighet af blott »några få tum». Äfven på Billingen synes denna undre skiffers mäktighet vara betydligt mindre än på Kinnekulle och kanske uppgå till några få meter.

Öfvergångsled. Ofvanpå trinucleusskiffers öfre svarta skiffer förekommer flerstädes inom Billingen—Falbygden en *spräcklig, delvis sandig, hård lerskiffer* med öfvervägande trinucleusskiffers fossil, men därjämte innehållande några öfversiluriska former, som uppträda först här, såsom *Calymene tuberculata* BRÜNN., *Staurocephalus clavifrons* ANG. Efter denna sistnämnda har LINNARSSON benämnt lagret *Staurocephalus*skiffer. LINNARSSON uppfattar denna skiffer såsom ett *öfvergångsled mellan trinucleus- och brachiopodskiffern*, men hänför den dock till denna senare, emedan den petrografiskt öfvergår i denna. HOLM åter anser (l. c. p. 60), att densamma riktigare bör räknas till trinucleusskiffern. Lagret är af intresse särskildt därför, att den öfversiluriska faunan kan sägas hafva sin rot här. Ett tredje och kanske riktigare alternativ vore att låta lagret bilda gräns mellan under- och öfversilur. Det är ännu icke iakttaget på Kinnekulle och saknas möjligen där.

Brachiopodskiffern. Såsom redan LINNARSSON påpekat, företer detta lager, oaktadt den obetydliga mäktigheten af några få meter, en växlande petrografisk utbildning såväl inom olika trakter, som inom ett och samma område. Sträckvis äro tjockskifviga, vanligen ljusgråa eller grönaktiga kalkhaltiga skiffrar förhärskande, sträckvis åter utgöres hufvudmassan af en svartaktig eller mörkgrå lerskiffer. Bankar af en hård, grå kalksten med otydlig skiktning uppträda

inom Billingen—Falbygden antingen undertill eller i lagrets mellerska del, på Kinnekulle åter i dess öfre del.

Det förtjänar erinras om, att de äldsta lämningarna af koraller och krinoidéer visa sig först i brachiopodskiffern. De äro emellertid förhanden i mestadels ringa antal och icke bergartsbildande såsom i vissa yngre öfversiluriska lager, t. ex. på Gotland.

Ett i S. G. U:s samlingar förefintligt slippof från Allebergs brachiopodskiffer visar massor af *bryozoeer* och talrika *ostracoder* samt troligen äfven *foraminiferer*.

Anmärkningsvärdt är, att brachiopodskiffers lager delvis innehålla mer eller mindre rikligt med fin kvartssand. Detta liksom ännu mera en ställvis hos sådana lager iakttagen *diskordant skiktning* tyder på en förändring i sedimentationsvillkoren, eller från djupare vatten vid tiden för trinucleusskiffers tillkomst till mindre djupt under brachiopodskiffers bildningstid. Någon verklig strandbildning i form af konglomerat eller grofsandiga bergarter har emellertid, lika litet som någon lucka i sedimentationen, någonstädes anträffats, hvaraf kan slutas, att hafsbottnen icke varit höjd till eller öfver hafsytan.

Öfre graptolitskiffer. Detta lager uppbygges nästan utslutande af hufvudsakligen svarta eller gråaktiga, tunnklufna lerskiffrar. Endast helt underordnad förekomma inlagringar af tunna, kalkiga bankar eller konkretioner, så t. ex. ställvis på Billingen, Kinnekulle, Alleberg och Mösseberg.

Inom Billingen—Falbygden är, såsom förut blifvit nämnt, endast lagrets undre afdelning eller *Rastritesskiffern* representerad, medan såväl denna som *Retiolitesskiffern* förefinnas på Kinnekulle. Prof af skiffer närmast under diabasen ofvanför Dälderna N om Sköfde har befunnits innehålla graptoliter, bland hvilka HOLM trott sig kunna identifiera *Monograptus priodon* (BRONN.) BARR., en art som är inskränkt till rastritesskiffers allra yngsta och retiolitesskiffers äldsta del. Det är här af sannolikt, att åtminstone *rastritesskiffern* i sin

helhet finnes representerad å Billingen. Detsamma är förhållandet vid Allebergsände, hvarest TÖRNQUIST,¹ 4—6 *m* under kontakten med diabasen, påvisat tillvaron af skiffer med bland andra *Monograptus nudus* LAPW. och *Diplograptus palmeus* BARR., hvilka anses tillhöra rastritesskifferns allra yngsta del. Det förtjänar på tal om öfre graptolitskiffern erinras därom, att MARR 1882 uppgifvit sig hafva funnit block af *colonusskiffer* nedanför diabasen på Kinnekulle. HOLM² håller före, att denna uppgift är oriktig och beroende på felbestämning. Han påpekar f. ö., att retiolitesskiffern fortsätter upp till kontakten mot diabasen.

Öfre graptolitskiffern, eller åtminstone rastritesskiffern, innehåller flerstädes inom Billingen—Falbygden olika slags skifferar. Flertalet äro makroskopiskt täta, andra hafva ett egendomligt om mandelstenstruktur påminnande utseende och äro än ljusa med mörka prickar, än mörka med ljusa prickar. Professor TÖRNEBOHM har godhetsfullt undersökt några slipprof af dessa skifferar och därom meddelat, att de samtliga innehålla lerslam såsom hufvudbeståndsdel, men därjämte mer eller mindre rikligt små skarpkantiga kvartskorn. »Mandlarna» äro uppkomna genom nybildning förnämligast af kvarts.

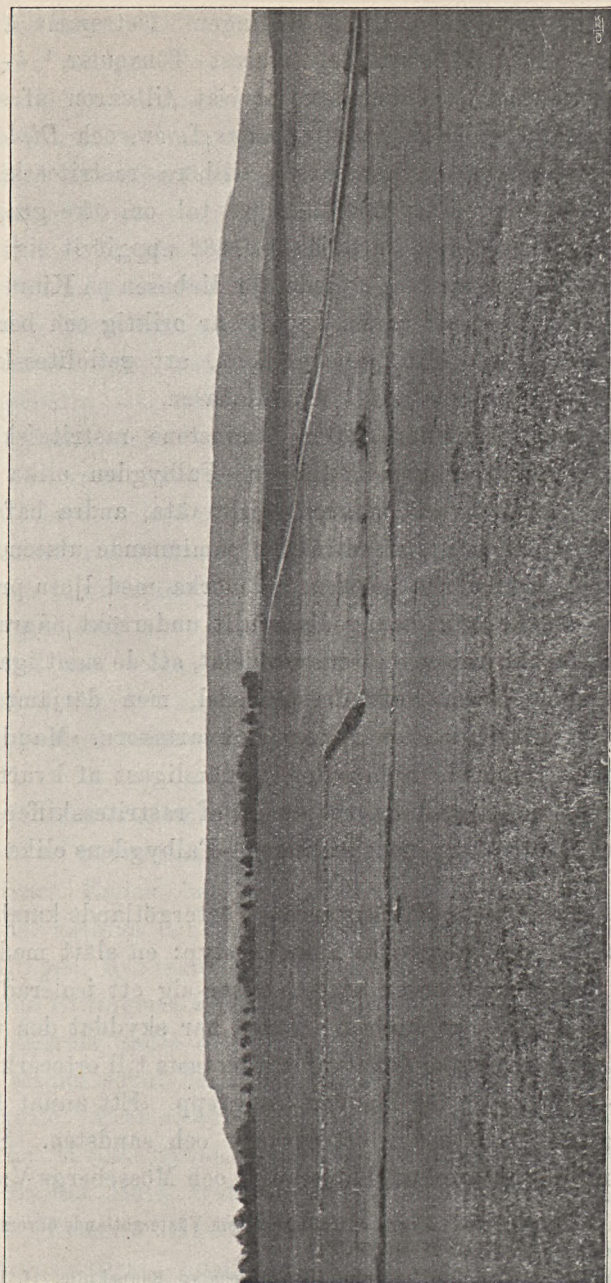
Anmärkningsvärdt är, att serien af rastritesskiffer är så godt som lika mäktig inom Billingen—Falbygdens olika delar.

Bilden å nästa sida visar en för Västergötlands kambrium-silurtrakter karakteristisk landskapstyp: en slätt med ortocerkalk som grund, öfver hvilken reser sig ett isoleradt skifferberg med täcke af diabas. Denna har skyddat den underliggande skiffern, som därutanför, i motsats till ortocerkalken, varit ett lätt byte för landisens angrepp. Ett annat karaktärsdrag äro »*klefvar*» i ortocerkalk och sandsten. Sådana finnas hufvudsakligen på Kinnekulle och Mössebergs V:a sida.

¹ S. L. TÖRNQUIST: Några anteckningar om Västergötlands öfversiluriska graptolitskifferar G. F. F. 21 (1899): 641.

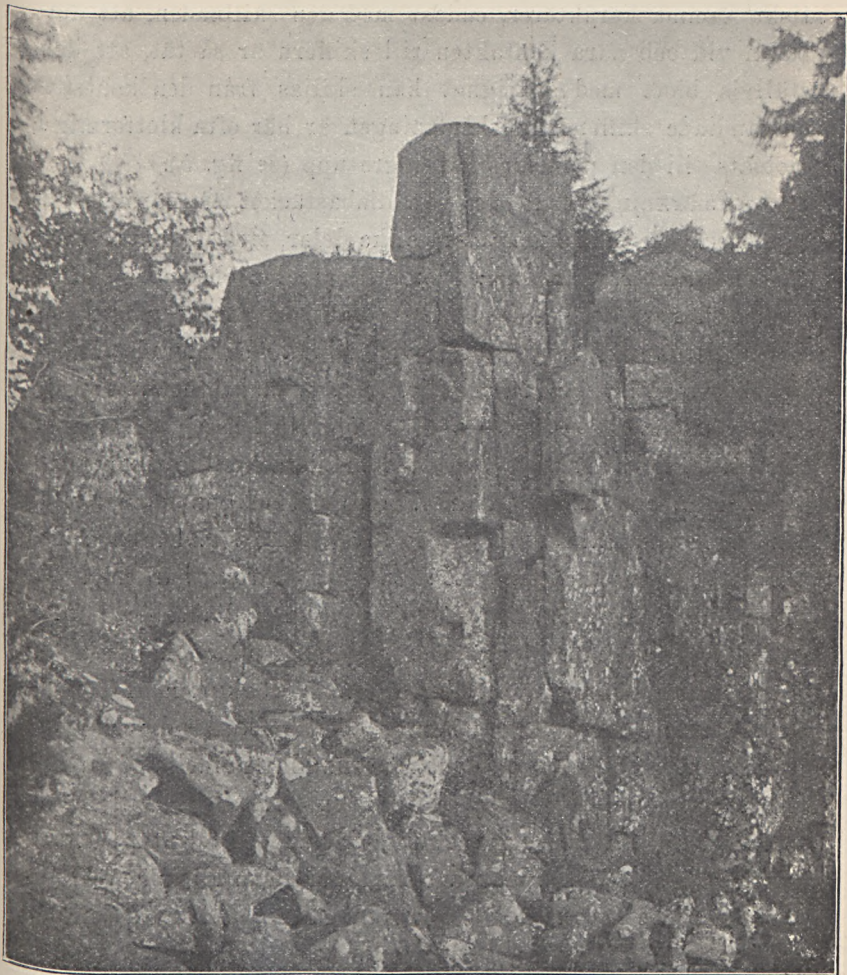
² G. HOLM: Om de öfre graptolitskifferna på Kinnekulle. G. F. F. 21 (1899): 305.

Fig. 4.



Alleberg sett från VNV på 1.5 km afstånd. I förgrunden moränfält på ortocerkalk-planct. — Förf. fot. 1903.

Fig. 5.



Pelarförmigt förklyftad diabas med horisontalsprickor. Nedanför diabasen massor af diabasblock. Öfverst i Jättedalen, Öglunda s.n. — O. BOBECK fot. 1899. (Ur Skofdebeskrifningen, sid. 12.)

Diabas.

Ofvanpå retiolitesskiffern å Kinnekulle och rastriteskiffern inom Billingen—Falbygden hvilar ett täcke af den diabastyp, som TÖRNEBOHM kallat *Kinnediabas*. Denna

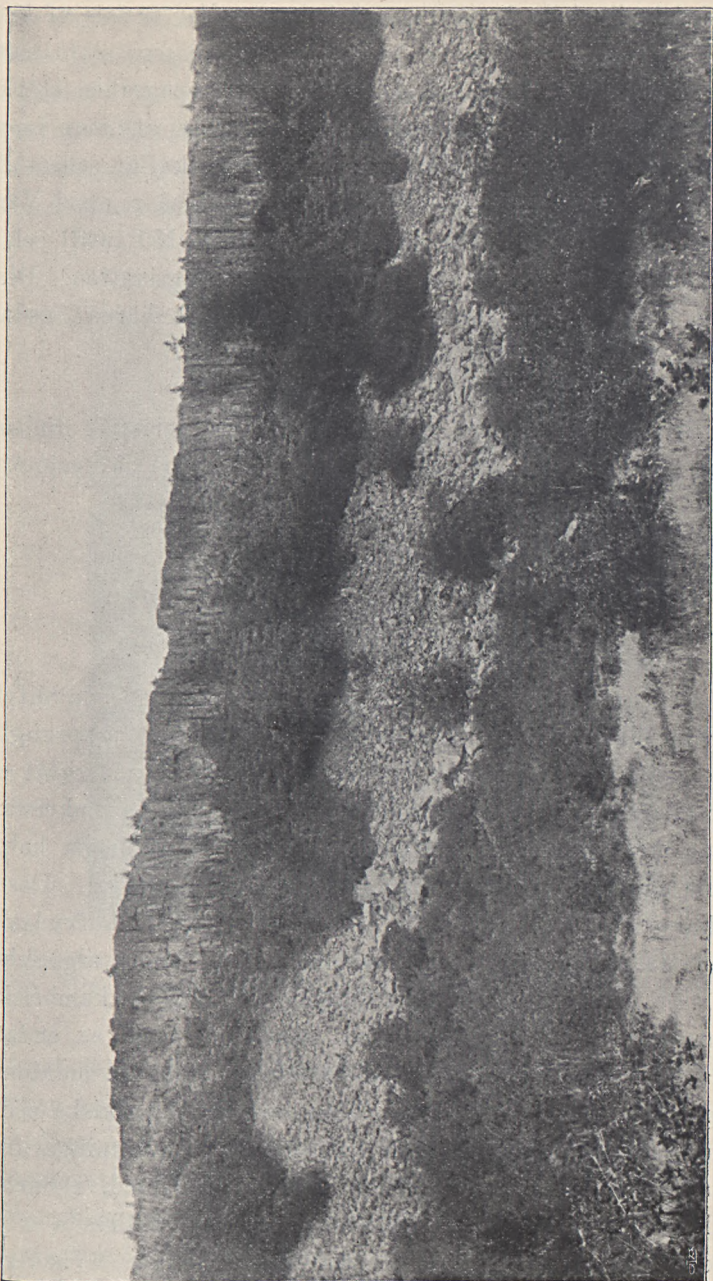
synes inom kartområdets olika delar alltigenom hafva identiskt samma karaktärer, endast med den skillnaden, att diabasen vid och nära kontakten till skiffern är så tät, att den ställvis blott med svårighet kan skiljas från den kontaktomvandlade skiffern. Förklyftningen är här ofta klotformig i motsats till den pelarformiga högre upp (se fig. 5).

Anmärkningsvärdt är, att diabastäcket är närmelsevis lika tjockt inom kartområdets olika delar, med undantag dock för de trakter, där endast en till arealen obetydlig del af täcket finnes kvar, och hvarest diabasen därför måste antagas hafva blifvit jämförelsevis starkt denuderad. Detta är t. ex. fallet på Kinnekulle, hvarest mäktigheten uppgår till blott c:a 30 *m* mot c:a 40 à 45 på Billingen. Diabasen har antagligen trängt upp genom flera skilda eruptionskanaler eller -rännor. Hvarest dessa äro belägna, känner man icke, men sannolikast är, att de äro att söka under de kvarvarande diabasområdena. En antydning härom har man på Kinnekulle, hvarest den af delvis väldiga diabasblock uppbyggda markerade ryggar, som, å ömse sidor omgifven af djupa erosionsdalar, uppträder söder om Högkullen, af TÖRNEBOHM antages bilda fortsättningen af Kinnekulles diabasgång. (Jämför HOLM l. c. p. 65 samt MUNTHE: III:e afdeln. af samma arbete, fig. 71, sid. 129.) Genom en borring intill Högkullens södra diabasvägg skulle frågan tvifvelsutan lättast kunna lösas. Genom några borringar inom Billingen—Falbygden torde spørsmålet äfven med hänsyn till detta område kunna få sin lösning. Så t. ex. är det möjligt, att det lilla diabasparti, som uppsticker i botten af dalgången mellan Sköfde och Varnhem, och hvilket befinner sig endast några få meter öfver den beräknade gränsytan mellan diabasen och rastritesskiffern (se längre fram), är en del af en diabasgång.

En annan lämplig undersökningspunkt vore sannolikt Gisseberget med sitt till arealen obetydliga diabastäcke.

Med hög grad af visshet kan man säga, att diabasgångar icke finnas inom de trakter, där urberget och de

Fig. 6.



Parti af diabasbranten med rasblock-bälte NV om Hearfs kyrka. — Förf. fot. 1903.

kambrisk-siluriska lagren nu gå i dagen eller täckas af lösa jordslag, ty de borde då, på grund af diabasens stora motståndskraft, gifva sig till käuna såsom i topografien starkt markerade partier. Den enda möjligheten är, att man inom sådana områden har att söka dem i de väldiga kullar, som ställvis resa sig 30 å 40 *m* öfver omgifningen, så t. ex. i Var-kullen NO om Vartofta samt i Odenskulle NO intill och i Tofarpskulle 5 km. S om Odensbergs järnvägsstation. Diabasen kan nämligen tänkas bilda dessa kullars »kärna», medan »skalet» utgöres af morän- eller isälfsgrus.

Bilden å föregående sida visar en karakteristisk diabasbrant med massor af rasblock (»ur»-bildningar) därnedanför.

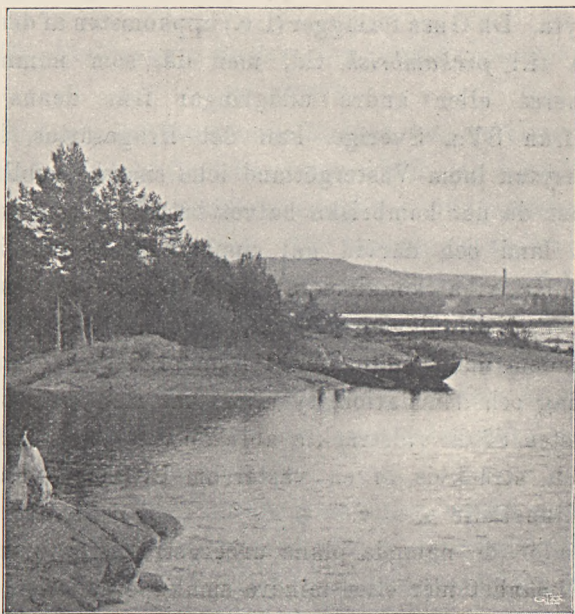
Några drag ur berggrundens historia.

Urbergets veckning och abrasion.

Den uppfattning af urberget som i det föregående blifvit antydd, eller att samtliga hithörande bergarter ursprungligen varit massformiga, men sedan i allmänhet undergått en mer eller mindre genomgripande metamorfos och omkristallation med ty åtföljande förskiffring, förutsätter högst betydande veckningar och andra rörelser i jordskorpan. Dessa veckningar af urberget hafva sannolikt försiggått hufvudsakligen under arkaisk, delvis måhända äfven under algonkisk tid. De voro i hvarje fall afslutade redan vid den kambriska tidens början, ty härefter hafva, såsom vi skola se, endast mer eller mindre vertikala instörtningar drabbat områdets berggrund. Den fullständiga frånvaron af algonkiska sediment inom här ifrågavarande områden är anmärkningsvärd, enär sådana aflagringar träffas t. ex. i Dalsland, Dalarne, Gäfvetrakten och Småland (Almesåkraserien). Måhända är en af orsakerna till dylika sediments frånvaro inom SV:a Sverige att söka däruti, att området under algonkisk tid mesta-

dels legat relativt högt, så att hafvet eller större insjöar endast tillfälligtvis nådde hit och förmedlade afsättningen af sediment i jämförelsevis liten skala. Möjligt är också, att mäktiga algonkiska sediment funnits här, men att de lättare förstörts, på grund däraf att de — i motsats till Dalarnes, Almesåkraseriens och Gäfletraktens sedimentformationer —

Fig. 7.



I förgrunden svagt vågiga, glacialslipade urbergshällar. I bakgrunden Kinnekulles NÖ:a del med Högekullen. — Från Tjärholmarna i Vanern, 5 km NO om Högekullen. SVEN HAMMAR, Skara, fot.

saknat skyddet af motståndskraftiga eruptivbergarter (diabas-täcken eller -bäddar).

Vare härmed huru som helst, så är det ett anmärkningsvärdt faktum, att algonkiska sediment här nu fullständigt saknas, och icke mindre anmärkningsvärdt är, att den kambrisk-siluriska lagerserien hvilar på en nästan plan abrasionsyta. Sistnämnda förhållande, hvarpå NATHORST i fråga om vårt land (Skåne) först

gjort uppmärksam,¹ har med hänsyn till Västergötland och flera andra trakter påvisats af DE GEER,² som ådagalagt, att denna abrasionsyta fortsätter äfven utanför de kambriska lagren och är bunden vid gamla postsiluriska sänkningsfält. Denna abrasionsyta tyder f. ö. därpå, att de kambriska lagren flerstädes funnits kvar här så länge, att de denuderande krafterna ännu icke hunnit i högre grad åverka urbergssytan. Fig. 7 kan tjäna som exempel på en svagt vågig sådan urbergssyta. DE GEER förlägger (l. c.) uppkomsten af denna abrasionsyta till *prekambrisk* tid, men då, som nämnt, inga konglomerat eller andra aflagringar från denna tid äro kända från SV:a Sverige, kan det ifrågasättas, huruvida abrasionsytan inom Västergötland icke snarare utbildats förnämligast då det kambriska hafvet bröt in öfver stora delar af vårt land och därvid gaf upphof åt det vanligtvis på kvartsbollar rika konglomerat, som bildar den kambriska sandstenens bottenlager. Detta antagande förutsätter, att berggrunden under algonkisk tid undergått en djup sekulär förvittring och denudation, ty eljest kan man knappt förklara uppkomsten af de vidsträckta abrasionsytor, som finnas t. ex. öster och sträckvis äfven väster om Billingen—Falbygden, Ö om Kinnekulle o. s. v.

Utanför de nämnda plana urbergstrakterna är urbergets yta i allmänhet mer eller mindre smäkuperad, så t. ex. inom trakten S och SV om Skara, inom kartområdets SV:a del o. s. v. Ehuru uppkomsten af dessa ytformer i många fall kan tillskrivas endogena och exogena krafter, som varit verk samma i silurisk och postsilurisk tid, är det dock uppenbart, att den gammalkambriska abrasionen icke förmått öfverallt nivellera urbergets senalgonkiska ojämnheter, utan att här och hvar, förnämligast utanför kartområdet, kvarstått höjder,

¹ A. G. NATHORST: Till frågan om de skånska dislokationernas ålder. G. F. F. 9 (1887): 108.

² G. DE GEER: Über die Beziehungen unserer Seenplateaus zu der einstmaligen Abrasionsfläche. Förhandl. nordiska Naturforskare- och Läkaremötet i Helsingfors 1902. VI. Sekt. f. geologi o. mineralogi, sid. 2.

hvilkas högsta partier rest sig öfver det kambriska och kanske t. o. m. öfver det siluriska havvets yta. Hit hör t. ex. Hökensås' förut omtalade, markerade granitmassiv.¹

Ett stöd för att abrasionsytan varit jämn öfver stora sträckor ligger dessutom i det förut omnämnda förhållandet, att de kambriska lagren äro närmelsevis lika mäktiga inom kartområdets skilda delar, samt att de i stort sedt ligga mycket regelbundet.

Nivåförändringar under den kambrisk-siluriska perioden.

Efter den i det föregående lämnade redogörelsen för kartområdets kambrisk-siluriska lager skall jag i korthet söka belysa gången af de nivåförändringar, området under ifrågasvarande tidskeden undergått. För korthetens och öfversiktens skull har jag försökt att genom en kurva grafiskt framställa detta. Se fig. 2 (till vänster). Det må starkt betonas, att denna kurva naturligtvis blott afser att angifva de allra gröfsta dragen af nivåförändringarna. Endast genom framtida ingående petrografiska och paleontologiska undersökningar kunna detaljerna utredas.

Såsom redan förut blifvit framhållet, måste man antaga, att trakten under långa skeden af den algonkiska tiden legat höjd öfver havvets nivå. Det är då påfallande, att denna och f. ö. kringliggande trakter till stor omfattning liksom »med ett slag» blifvit sänkta under havvets yta och sedan i allmänhet så förblifvit under tidrymder, som måste räknas i miljoner år. Under detta långa skede hafva emellertid negativa och positiva strandförsjutningar ägt rum, såsom framgår af den växling, som gifver sig till känna både i lagrens petrografiska beskaffenhet och i vissa karaktärsdrag hos faunan.¹

¹ En närmare inblick i dessa förhållanden fås af den topografiska kartan jämförd med de geologiska, af hvilka bladen »Skara» och »Sköfde» äro utgifna och »Tidaholm» och »Falköping» äro att förvänta under vinterns lopp.

¹ Jämför TÖRNQVISTS intresseväckande uppsats: Några anmärkningar om Västra Europas kambriska och siluriska korologi. G. F. F. 11: 299.

I stort sedt torde man kunna påstå, att de sediment, som uppbygga de kambrisk-siluriska lagren, äro af terrigen natur och hafva kommit till afsättning dels inom litoral- och dels inom grundhafsregionen, eller på sin höjd inom områden, som med afseende på djupet skulle motsvara djuphafsregionens öfre eller periferiska delar.¹ Ett undantag från denna regel gör möjligen den röda trinucleusskiffern eller de delar af denna, som innehålla blinda trilobiter och därför, såsom HOLM förmodat,² skulle kunna räknas till djuphafs-sedimenten.³ Men t. o. m. denna skiffer innehåller liksom de öfriga kambrisk-siluriska skifferar, som kunna antagas vara bildade på djupt vatten, i regel något glimmer och ofta äfven små kvartskorn förutom det lerslam, som bildar deras hufvudmassa. Kalkstenarna torde i allmänhet vara bildade inom grundhafvet.⁴ Till dettas öfre delar synes man böra förlägga tillkomsten af seriens lerblandade sandlager (t. ex. den egentliga mickwitziasandstenen och ölandicuszonen p. p.) samt

¹ Jag fattar de batymetriska regionerna i samma betydelse som J. G. ANDERSSON (G. F. F. 19, 1897, sid. 252 följ.), nämligen *litoralregionen* = från stranden till det djup, där vågornas korrasionskraft under ebbtid upphör; *grundhafsregionen* = från litoralregionens nedre gräns och ned till c:a 200 m djup, där kontinentalplattan öfvergår i slutningen mot den tredje eller *djuphafsregionen*, som i hufvudsak upptages af oceanbassängernas vanligen jämna botten.

² G. HOLM: De svenska arterna af trilobitlägget *Illænus* (Dalman). Bih. K. Vet.-Akad. Handlingar, Bd 7, N:r 3, sid 32, 1882, not 2.

³ MOBERG är af en aldeles motsatt åsikt, i det han anser den röda trinucleusskiffern liksom f. ö. åtskilliga andra rödfärgade lager vara *strandbildningar* eller afsatta »åtminstone i närheten af en strand» [G. F. F. 26 (1904): 134 o. följ.]. Det förefaller dock, som om MOBERG hade kommit sanningen närmare, om han utbytt »strand» mot »grundhaf» i den nyss anförda betydelsen. Det är nämligen svårt att tänka sig, att t. ex. den rödfärgade ortocerkalken — med sina öfver stora sträckor jämntjocka hvar samt totala frånvaro af diskordanser och konglomerat — skulle, såsom MOBERG förmodar, hafva varit torrlagd under ebb. Det är visserligen uppenbart, att den kambrisk-siluriska hafsbotten öfver betydande sträckor varit mycket jämn, och att urbergsöar där varit sällsynta, men påtagliga verkningar af bränningarna borde dock litet hvarstades gifva sig till känna, om kalken hade adagrats inom det öfre litorala bältet.

⁴ Jämför J. G. ANDERSSON (l. c.), hvarest äfven en del äldre uttalanden i frågan omnämnas.

sandblandade ler- eller kalklager (t. ex. hufvudmassan af brachiopodskiffern). Hit hör troligen helt eller delvis den finkorniga lingulidsandstenen, såframt man icke får uppfatta denna hufvudsakligen såsom flygsand(?), hvars öfre del omlagrats och utjämnats af hafvet. De tunna och lätta skal af Lingulider, som sällsynt förekomma i sandstenen, kunna mycket väl tänkas med vinden hafva transporterats från stranden upp i flygsanden.

Såsom verkliga strandbildningar eller strandfenomen äro konglomeraten att betrakta. De uppträda, såsom förut blifvit nämndt, vid kambriums botten, sandstenens öfre och alunskifferns undre delar samt i forchhammerizonen. Hit höra möjligen äfven de ställvis förekommande sandhaltiga, på svavelkis, glaukonit och fosforit rika bildningarna på gränsen mellan kambrium och undersilur, men knappast den sandiga brachiopodskiffern med diskordant skiktning vid *Ållebergsände*, liksom det är ovisst, om de på den förra nivån uppträdande egendomliga korrosionsgroparna äro bildade litoralt eller i grundhafvet. (Måhända kunde de rättast tänkas uppkomma inom bältet mellan ebb och flod?) Efter den föregående framställningen torde kurvan å fig. 2 knappast behöfva någon ytterligare belysning.¹

Ingenstädes hafva i kartområdets konglomerat (och naturligtvis ej heller i andra bergarter) funnits några bollar af urbergsbergarter, om man undantager den kambriska sandstenens bottenkonglomerat. Detta ganska märkliga förhållande är i sin mån ett stöd för, att inga eller på sin höjd sällsynta urbergsryggar här höjt sig öfver urbergets gamla abrasionsyta. Inom åtminstone ett närliggande område hafva däremot sådana bollar anträffats, nämligen vid *Omberg*, hvarifrån *HOLM*

¹ En tacksam uppgift vore tvifvelsutan att upprätta liknande kurvor för ett flertal skilda kambrium-silumråden och försöka ur dem deducera fram relationerna mellan dessa senares nivåförändringar. Visserligen är det ingen säkerhet för att faunistiskt identiska lager kommit till utbildning samtidigt inom skilda områden, men måhända kunde ett dylikt studium gifva uppslag af vikt äfven i denna fråga.

omtalat tillvaron af sådana, bestående af *kvarts*, som jämte orstensbollar och fosforitknölar funnits inbäddade i en sandstensartad massa i lager på gränsen mellan kambrium och undersilur.¹ Detta konglomerats förekomst och beskaffenhet föranleder HOLM till det antagande, att på den plats, som nu intages af Vättern, under den kambrisk-siluriska tiden funnits ett högt urbergsområde, som åtminstone tidvis begränsat Östergötlands kambrisk-siluriska haf mot väster. Är detta antagande riktigt — och det förefaller ganska rimligt — följer häraf, att samma urbergsområde, eller dess fortsättning mot väster, direkt eller indirekt också begränsat Västergötlands samtida haf. Det ligger f. ö. nära till hands att tänka sig, att denna gräns framgått utefter den genom senare denudation till sin höjd kanske betydligt reducerade urbergssträcka, som nu representeras af Hökensåsmassivet V om Vättern, detta så mycket mer som detta massiv hufvudsakligen uppbygges af granit, som varit mera motståndskraftigt mot de redan under algonkisk tid verksamma exogena krafternas arbete än »järngneisen» och därför troligen vida bättre än denna motstått äfven den därpå följande kambriska abrasionens anfall.

En annan närliggande fråga, hvaråt likaledes ägnats föga uppmärksamhet, är den, hvarifrån i hufvudsak det material härstammar, som uppbygger vår mäktiga kambrisk-siluriska lagerserie. Svaret på denna fråga kan icke finnas enbart genom undersökningar inom det förevarande kartområdet, utan måste sökas genom studier utanför detsamma. Här kan endast erinras därom, att phyllograptusskifferns mäktighet tilltager mot NV (Kinnekulle) och V (Halle- och Hunneberg), hvarest den uppgår till c:a 18—9 *m* mot 1—0 *m* inom Billingen—Falbygden, samt att detsamma äfven är fallet särskildt med ortocerkalken. Dessa förhållanden tyda *möjligen* på gamla landområden i V eller NV?

¹ GERHARD HOLM: Om Vättern och Visingsöformationen. Bih. K. Vet.-Akad. Handl., Bd 11, Nr 7, 1885, sid 6—9.

Ett tredje närliggande, endast obetydligt undersökt, men synnerligen viktigt spörsmål är det om orsakerna till den väsentligt olikartade petrografiska utbildningen och ofta hand i hand därmed gående förändringen i faunans karaktär och sammansättning hos den kambrisk-siluriska seriens lager. Den växling, som äger rum t. ex. från skiffer till tät, nästan flintliknande kalksten, och som förefinnes särskildt i trinucleus-skiffern, brachiopodskiffern och öfre graptolitskiffern, förefaller ganska gåtfull. Kanske lika märkvärdigt är uppträdandet, särskildt i öfre graptolitskiffern, af de förut omnämnda på flera olika sätt prickiga skifferna.

Dessa korta antydningar må vara nog för att ådagalägga, att Västergötlands kambrisk-siluriska lager erbjuda ett flertal problem, som äro väl förtjänta af ingående undersökningar, genom hvilka säkerligen skall vinnas klarhet rörande de villkor, batymetriska och andra, hvarunder hithörande aflagringar tillkommit. Det ligger i sakens natur, att rörande dessa problem endast sporadiska iakttagelser kunnat göras vid de vanliga kartbladsarbeten, som utförts genom Sveriges Geologiska Undersökning.

Tektoniken inom kartområdet.

Det har sedan länge och med rätta gällt såsom ett allmänt omfattadt axiom, att den kambrisk-siluriska lagerserien engång varit — mer eller mindre fullständig — utbredd såsom ett täcke öfver högst betydande delar af den skandinaviska halfön och fortsatt äfven utanför dess gränser. Det har vidare efter BRÖGGERS epokgörande undersökningar inom Kristiania-fältet varit allmänt erkänt, att en af orsakerna till seriens kvarvaro inom några få och merendels inskränkta områden af de forna stora kambrium-silurvidderna, varit den, att serien på dessa ställen skyddats från förstörelse i följd af en tidigt försiggången insänkning i urberget. En annan och väsentligt bidragande orsak till lagrens bevarande var den, att serien ställvis

skyddats af ett diabastäcke. Såsom typen inom vårt land för områden af det senare slaget märkas de kambrium-silur-trakter, som vi här närmast behandlat. En detaljerad utredning rörande omfattningen och arten af den insänkning, som drabbat detta område, har emellertid icke, om man undantar Kinnekulle, blifvit verkställd. Vid Sveriges Geologiska Undersöknings arbeten i Västergötland hafva emellertid en del iakttagelser, som belysa denna fråga, blifvit gjorda, och som de erbjuda ett ej ringa intresse, hafva de begagnats vid utarbetandet af berggrundskartan. Vi skola nu lämna en redogörelse härför liksom för tektoniken i allmänhet inom området.

. Första gången den tanken kom till uttryck, att den del af vårt områdes kambrium-silur, som omfattar Billingen—Falbygden, i väster begränsas af en brottlinje, synes vara år 1887, då NATHORST¹, i kapitlet om »*Dislokationssystem utom Skåne, hvilka öfverensstämma med de skånska*», anför denna linje såsom en bland dem, hvilka i södra Sverige representera det NNO:līga spricksystem, han förut omtalat från Skåne. Han säger härom: »Denna gräns (= brottlinjen V om Billingen—Falbygden) synes mig säkert framgå långs en förkastning — att döma af dess raka förlopp samt af den omständigheten, att flere sjöar äro belägna långs densamma» (l. c., p. 114, noten 5). Han påpekar vidare, att detta system är bestämmande för Vättern m. fl. områden samt »vissa delar af södra Venerns stränder», och föreslår att kalla detsamma för *Vättersystemet*, en benämning, under hvilken det alltsedan dess också gått. Rörande sättet och tiden för detta systems tillkomst antager han, »att silurpartiernas sänkning och diabasernas utbrott äfven i öfriga delar af södra Sverige varit samtidiga med motsvarande företeelser i Skåne», hvilka han förlägger till något skede mellan silurtidens slut och keupern.

Förutom den af NATHORST omnämnda brottlinjen, som begränsar Billingen—Falbygden i V, märkas ytterligare en

¹ A. G. NATHORST: Till frågan om de skånska dislokationernas ålder. G. F. F. 9: 74 och följ.

eller, såsom vi skola se, sannolikt två sådana längre i S och därjämte möjligen en i SO med NO:lig riktning, som snart öfvergår i NNO:lig. Vi skola nu till en början något redogöra för dessa brottlinjer samt för arten och storleken af den insänkning, som längs dem ägt rum (se berggrundskartan).

Billingen—Falbygden.

Yttre brottlinjer.

Brottlinjen V intill Billingen—Falbygden. Denna linje, som i väster begränsas af urberget (järngneisen), i öster åter af kambriska lager och nordligare, där de kambriska lagren blifvit förstörda, af urberg, framgår från trakten af Gökheims kyrka i nästan rak linje mot NNO förbi N:a Vings och Skärfs kyrkor samt vidare till och utanför kartans nordgräns uppemot Mariestadstrakten, en sträcka af c:a 6 mil. Fortsättningen SSV om Gökheims kyrka är däremot osäker och endast grundad på sannolikhetskäl.

V om Mösseberg gifver linjen sig tillkänna därigenom, att ställvis små järngneishällar, som vanligen äro utdragna i NNO, höja sig några *m* öfver den i Ö anstående sandstensbrantens undre del, från hvilken urberget sträckvis är skildt genom en några hundra *m* bred och en eller annan *m* djup, af kvartära lager delvis utfylld sänka. Språnghöjden måste här vara jämförelsevis ringa, kanske uppgående till ett par 10-tal *m*. Enär storleken af den denudation, urberget undergått efter sedan de kambriska lagren blifvit bortförda, icke är känd, kan språnghöjden inom kartområdet ingenstädes exakt beräknas.¹

¹ Storleken af denna urbergets denudation motsvarar möjligen ungefär den höjd, som den motståndskraftiga hyperiten når öfver den angränsande urbergsytan inom kartområdets östra delar. Det är emellertid tänkbart, att hyperitknölarna höjt sig mer eller mindre högt redan öfver den gammalkambriska abrasionsytan. Det postsiluriska denudationsbeloppet skulle i så fall sannolikt blifva mindre än hyperitpartiernas nuvarande höjd, som inom kartbladen Sköfde och Tidaholm växlar mellan c:a 5 och 10 *m*.

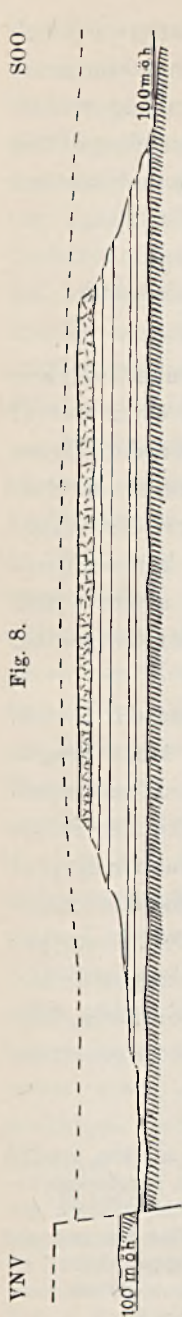


Fig. 8.

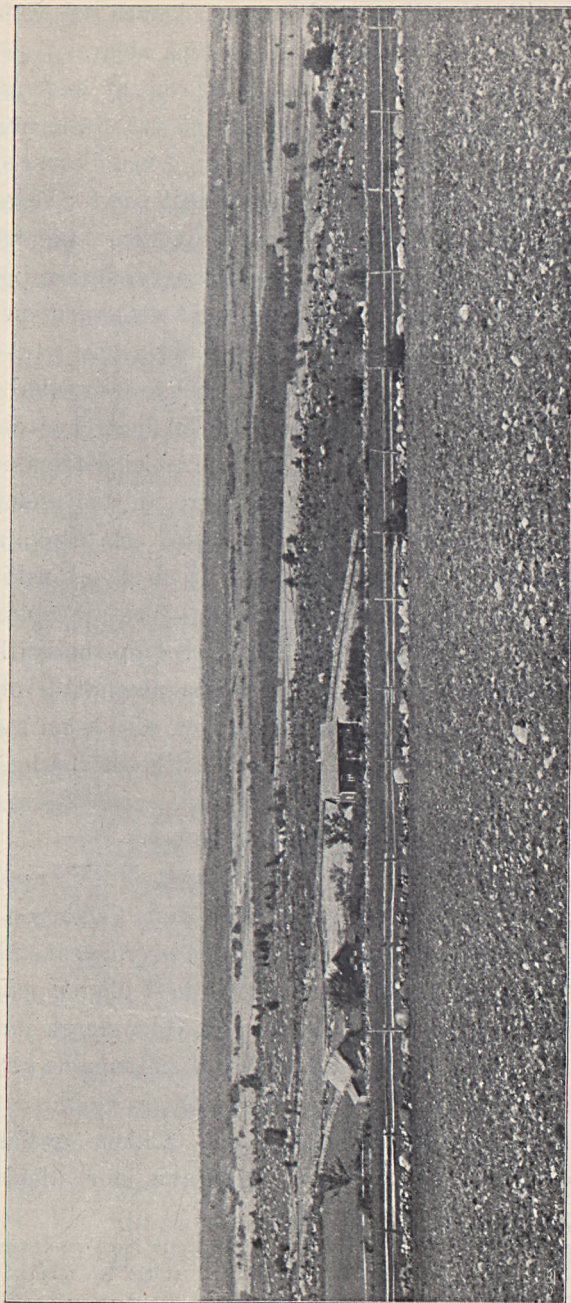
Schematisk profil längs linjen A—B & berggrundskartan (d. v. s. öfver södra delen af Nord-Billingen och angränsande trakter), visande förhållandet mellan berggrundens fördelning strax efter nedsänkningen (den streckade linjen) och i nutiden. Längdskalan = 1:100 000. Höjdskalet = 5 gånger större. (Ur Sköfde-beskrifningen, sid. 54.)

Mellan Mösseberg och närheten af Skärfs kyrka är brottlinjen ingenstädes direkt iakttagen. NNO om sistnämnda ställe framträder den såsom en några *m* hög, brant urbergsvägg, som i Ö begränsas af sjöar med ett maximidjup af c:a 20 *meter*. Förhållandena strax efter förkastningen, jämförda med de nutida, torde i hufvudsak hafva varit ungefär sådana, som fig. 8 visar. Språnghöjden beräknas här ha uppgått till c:a 40 *meter*.

NNO om Skärfrakten döljes linjen af mäktiga lösa jordlager, ända tills man kommer in på kartbladet Mariestad, då branten — från trakten NV om Lerdala kyrka — framträder mera markerad än förut och såsom en c:a 30—40 *m* hög mur sträcker sig i så godt som ett sammanhang ända fram emot Mariestadstrakten. Bilden fig. 9 visar branten, sådan den ter sig från närheten af Stolan. NV om sistnämnda plats anstår den kambriska sandstenen litet Ö om brottlinjen. Språnghöjden kan här beräknas uppgå till c:a 50 å 60 *m*, hvarefter dess storlek troligtvis åter aftar.

Öster om brottlinjen går berggrunden i allmänhet idagen först på ett par *km* afstånd. Inom sträckan Hornborgasjön—Stolan ligger den sannolikt i regeln rätt djupt och täckes här af morän- och isälfsaflagringer, som vanligen äro mycket oregelbundet hopade i ryggar

Fig. 9.



Urbergsbranten V intill förkastningslinjen, sedd från Billings nordspets (Stolan) mot VNV. (Närmare förgrunden en väldig, daten öfvertvårande ånämorän). — Förf. fot. 1903.

och kullar till drumlins, ändmoräner, kames och tväråsar.¹ Detta är orsaken till traktens rikedom på sjöar.

Gökhem—Luttra—Näslinjen. Tillvaron af en brottlinje här har mera direkt iakttagits endast på ett ställe, nämligen litet NV om Luttra kyrka. Här hade AXEL LINDSTRÖM vid rekognosceringen utlagt en sandstenshäll litet SV samt en häll af ortocerkalk litet NO om järnvägen. Vid närmare undersökning befanns det, att dessa båda fyndorter ligga på nära 300 *m* afstånd från hvarandra, samt att sandstensens yta (som säkerligen icke är lagrets ursprungliga öfre yta) ligger ungefär i nivå med ortocerkalkens undre yta (kalken är grå och starkt glaukonithaltig, hvarför man har att göra med dess lägsta del). Man kan därför beräkna, att den nämnda sandstensytan befinner sig c:a 2 *m* högre än den under ortocerkalken liggande alunskifferns öfre yta. En sänkning har alltså träffat serien NO om järnvägen, och då alunskiffern i trakten torde hafva en mäktighet af c:a 30 *m*, uppgår språnghöjden till drygt detta mått plus det belopp, hvartill sandstenen är denuderad, men hvilket som nämnt är obekant. Anmärkas må emellertid, att sandstenen visade en stupning mot N eller NNO af 2—3 grader, hvilket förhållande, om det fortsätter ända fram till brottlinjen, naturligtvis något reducerar den antydda språnghöjdens belopp.

Brottlinjen fortsätter sannolikt mot VNV upp förbi Marka kyrka och vidare i riktning mot Gökhems kyrka, S om hvilken linje sandstenen — men inga yngre kambriska-siluriska bergarter — funnits anstående i dagen på några ställen, såsom mellan Marka kyrka och Odensbergs järnvägsstation (c:a 207 *m* ö. h.),² något SSO om sistnämnda ställe (på lägre nivå) samt nära vägkorset litet SO om Gökhems kyrka (c:a 205 *m* ö. h.). Mellan Luttra och Gökhem träffas berggrunden vanligtvis först på jämförelsevis stort afstånd NO

¹ Jämför kartbladet Sköfde med beskrifning.

² Möjligtvis anstår dock alunskiffer i en kulle inom sandstensområdet VNV om Luttra kyrka (se kartan); massor af större och mindre block af orsten och alunskiffer äro nämligen här förhanden.

från brottninjen, med undantag af området längst i väster. hvarest först alunskiffer och, nordligare, ortocerkalk uppträda i lägen, som synas tyda på en sänkning i NO. Detsamma tyckes vara fallet äfven med sandstenen härstädes längre i NV.

OSO om Luttra har brottninjen lagts utefter den sannolika gränsen mellan sandsten i S och den norrifrån på nära nog samma nivå tillstötande ortocerkalken, som närmast brottninjen först anstår 1.2 km OSO om Luttra kyrka (vid ca 225 m) och därefter 2.8 km NV om Näs kyrka (ca 230 m ö. h.). I Vartoftatrakten är sandsten funnen på några ställen SV om den förmodade brottninjen och ca 211 m. ö. h. Den stupar här ett par grader mot ungefär NNO. I trakten NO om brottninjen träffas bergarten först betydligt lägre, nämligen i Åsledalen. För språnghöjdens storlek här gifvas dock inga säkra hållpunkter. Fortsättningen af linjen ner förbi Härja kyrka har dragits uteslutande med ledning af topografien, särskildt den markerade dalgång, som öfvertvåras Hökensås. Denna linje fortsätter möjligen ända ned mot Vättern.

Den sydligaste brottninjen. Den brottninje, som å kartan utmärkts S om den föregående, synes mig vara motiverad särskildt däraf, att urberget inom en ca 5 km lång sträcka i trakten söder om Näs—Kymbo kyrkor (den senare något OSO om Näs) framträder såsom en nära nog rak, markerad vägg, som höjer sig 15 à 20 m öfver trakten närmast norrut. Urbergets högsta punkt ligger här 249.4 m ö. h. Linjens fortsättning mot väster har dragits N intill urbergets nordligaste i dagen gående hållar, som hitåt dock äro låga och befinna sig på ungefär samma höjd ö. h., som sandstenens (sannolikt denuderade) yta norrut. Längre i V har linjen dragits fram till den förmodade fortsättningen af Billingen—Falbygdens stora brottninje, utan att härför dock gifves något särskildt skäl. Detsamma gäller om linjens fortsättning från Kymbotrakten mot OSO, tills den förenar sig med Gökhem—Näslinjen.

Brottlinje VNV intill Hökensås. Inom kartområdet öster om Billingen—Falbygden synes ingen brottlinje förefinnas, åtminstone ingen som är jämförlig med den väster om nämnda sträcka. Att döma af de visserligen fätaliga urbergshällar, som här gå i dagen, vill det synas, som om urbergsytan gradvis faller från S mot N, eller från c:a 155 *m* ö. h. i trakten S om Tidaholm till c:a 117 *m* SO om Sköfde och c:a 80 *m* OSO om Stolan (se kartan). Däremot är det sannolikt, att denna synbarligen ganska jämna urbergsslätt blifvit, tillika med sitt täcke af kambrisk-siluriska lager, sänkt samtidigt med sträckan Billingen—Falbygden. Den östra brottlinjen för hela detta stora sänkingsområde är närmast att söka vid västra kanten af den förut omnämnda Hökensåsen, som framstryker så godt som parallellt med Billingen—Falbygden. Östra sidan af Hökensås åter begränsas af en eller flera brottlinjer, som uppstått i samband med Vätterbäckens bildning. Hökensåsens förmodade västra brottlinje svänger inom kartområdet mot SV, men återtager S om Härja kyrka sin SSV:liga riktning för att sydligare, i den markerade Stråkendalen, öfvergå i N—S:lig.

Af hvad ofvan blifvit sagdt angående områdets tektoniska förhållanden, synes det sålunda påtagligt, att den urbergsplatta, som sträcker sig mellan Hökensås i öster, Billingen—Falbygdens brottlinje i väster och den sydligaste brottlinjen i söder, jämte sitt täcke af kambrisk-siluriska lager och den därpå sträckvis hvilande diabasen varit utsatt för en insänkning, hvars belopp i NV synes uppgå till c:a 50 å 60 *m*, men inom öfriga gränsområden (mot SV, S och Ö?) troligtvis varit mindre. Härvid har berggrunden NO om brottlinjen Gökhem—Härja sänkts i förhållande till området närmast söderut, hvilket därför nu har karaktären af en på urberget hvilande sandstensskolla, som i NO sträckvis gränsar direkt intill så pass unga lager som ortocerkalken.¹

¹ Inom sydligaste delen af Älleberg visar kartan öfversiluren direkt mot sandstenen. Detta är att tyda på sådant sätt, att öfversiluren troligtvis anstår här,

Huru obetydlig denna insänkning på det hela taget är, framgår af profilerna, fig. 1 å sidan 351.

Tektoniken inom sänkningsområdet Billingen—Falbygden.

Vi skola nu nämna ett och annat om *tektoniken* förnäm-
ligast *inom Billingen—Falbygden*. Härvid ha vi att först
lägga märke till *stupningsförhållandena* hos lagren.

Såsom på föregående sida påpekats, faller urbergsytan inom
den stora östra slätten gradvis mot N. En liknande stup-
ning synes vara förhanden äfven inom Billingen—Falbygdens
midlinje, att döma af urbergets läge i Åsledalen (NO om
Ålleberg), c:a 165 m, och N om Stolan, 85 m ö. h. Detta
gör i båda fallen en lutning af i medeltal 0.22 på 100. Se
vi därefter på lutningen hos *sandstenens öfre yta* inom ungefär
samma sträcka, eller från Djupadalen (189 m ö. h.) till Stolan
(123 m ö. h.), finna vi en medellutning af 0,19 på 100 samt
mellan Hvalstad (187 m) och Stolan af 0.16 på 100.

Alunskifferns öfre yta gifver en något närmare inblick i
lutningsförhållandena inom området, enär denna blifvit till
sitt läge bestämd på jämförelsevis många och därtill van-
ligen någorlunda jämnt fördelade punkter (se kartan).

Inom *Väst-Falbygdens östra del* är alunskifferytans lut-
ning följande:

Mellan Leaby Ö om Ålleberg (218 m) och Djupadalen (212 m)	= 0.15	på 100
› Djupadalen och Uddagården (201)	= 1.0	› 100
› Uddagården › Vrangelsholm (c:a 191 m)	= 0.36	› 100
› Leaby (218 m) › Vrangelsholm	= 0.35	› 100

Lutningen är här, som synes, något ojämn; särskildt
mellan Djupadalen och Uddagården är den jämförelsevis stor
(1 på 100), men detta förhållande är tydligtvis af mera lokal
natur.

Inom *Öst-Falbygden* är alunskifferytans lutning:

men på högre nivå än sandstenen och så att säga i kontakt med förkastnings-
planet. De mäktiga kvartära lagren här i lä af berget bortskydda fullständigt
den af förkastningen orsakade nivåskillnaden. (Jämför fig. 4, sid. 368)

Mellan Stenbrottet (229 *m*) och St. Skarpås (2,4 *km* nordligare;

200 <i>m</i>)	= 0.8 på 100
» St. Skarpås och NO om Åsle kyrka (185 <i>m</i>)	= 0.33 » 100
» Hvalstad (211,5 <i>m</i>) och SV om Oltorp (192 <i>m</i>)	= 0.36 » 100

Inom Öst-Falbygden N om Åsle—Oltorp befinner sig alunskifferns yta däremot, såsom kartan visar, på ungefär samma höjd ö. h., eller SV om Plantaberget 185, Ö om Hvarfs kyrka c:a 189, vid Öfvertorp 187, NV om Öfvertorp (eller Ö om Kungslena kyrka) 182 och 187 samt vid Stenåsen c:a 184 *m* ö. h. Härtill kommer, att alunskifferytan ställvis, såsom t. ex. öster om Kungslena kyrka, lutar svagt mot ungefär S och SSV d. v. s. i riktningar nästan motsatta den allmänna inom sydligare trakter, men denna lutning är helt lokal.

Inom sträckan *Nord-Falbygden—Nord-Billingen* synes skifferytans lutningsförhållanden i hufvudsak te sig sålunda:

Från Stenåsen vid Öst-Falbygdens nordspets (184 *m*) en svag lutning mot VNV och N, eller till c:a 171 *m* vid Stenstorp och 160 *m* vid Skultorp, d. v. s. resp. 0.33 och 0.31 på 100. Mellan Skultorp och Karlsro (156.4 *m*) är lutningen mot N i medeltal ytterst ringa eller 0.08 på 100, medan den N härom — mellan Karlsro (156.4 *m*) och Käpplunda (158.3 *m*) — åtminstone sträckvis går i motsatt led. Vid sistnämnda ställe lutar lagererien f. ö. svagt mot ungefär VNV. Nordligare, mellan Käpplunda och Mölltorp (142.5 *m*), är medellutningen 0.28 på 100, medan den längre i norr åter synes delvis gå i motsatt led, i det att skifferytan vid Stolan (c:a 144 *m*) ligger vid pass 1.5 högre än vid Mölltorp.

På Billingens västra sida har man siffrorna 148.3 *m*¹ vid Bjellum och 139 vid Ulunda, motsvarande en lutning af 0.21 på 100. Nordligare är skifferns yta icke känd i dagen eller afvägd förrän vid Stolan, men den torde NV om Öglunda kyrka vara att söka vid c:a 140 *m* höjd ö. h. Mellan Ulunda, Mölltorp och Stolan skulle den alltså i stort sedt befinna sig på ungefär samma nivå,

¹ Kartan uppgifver oriktigt 143.3

eller möjligen förete en svag stigning mot NNO. Frånsedt en del smärre oregelbundenheter är det dock påtagligt, att alunskifferytan söder om detta område visar en bestämd lutning mot N (se ofvan) NNV eller NV, såsom mellan Skultorp (160 *m*) och Ulunda (139 *m*) = 0.19 på 100 samt mellan Stenstorp (c:a 171 *m*) och Bjellum (148.3) = 0.23 på 100.

Bland andra lagerytor, som luta på samma sätt som de föregående, må nämnas *öfre graptolitskifferns öfre yta*, som å Hvarfsbergets norra del ligger c:a 276, ofvanför Ulunda åter c:a 245 *m* ö. h., motsvarande en lutning af 0.19 på 100; NO om Käpplunda träffas samma yta 250.4 och i närheten af Ölunda kyrka c:a 236 och, något nordligare, 231.6 *m* ö. h., motsvarande i det förra fallet en lutning af 0.24 på 100 och i det senare af 0.19 på 100. Oaktadt sitt ringa antal tyda dessa iakttagelser på, att *öfre graptolitskiffern* inom Billingen-Falbygden har närmelsevis samma mäktighet, och att diabasen alltså här hvilar på i huvudsak samma horisont inom denna skiffer.¹⁾

Äfven läget hos *diabasens öfre yta* inom området visar i stort sedt en liknande lutning som de förutnämnda lagerytorna, såsom kartans höjdsiffror för dess högsta punkter angifva.

Älleberg	334.4 <i>m</i>	Gisseberg	327.0 <i>m</i> ²
Mösseberg	325.9 »	Gerumsbergets S:a del . . .	324.9 »
		Hvarfsbergets » » . . .	311.6 »
		Plantaberget	304.7 »
Brunnhemsberget	292.1 »	Borgundaberget	284.2 » ²
Syd-Billingens SV:a del . . .	280.4 »	Syd-Billingens NÖ:a del . .	291.2 »
Mellan-Billingens V:a del . .	278.2 »	Mellan-Billingens ÖSÖ:a del	290.4 »

¹ Ett undantag från denna regel föreligger möjligen ofvanför Stommen vid Hvarfsbergets NÖ:a del. LINNARSSON har nämligen påpekat (l. c. sid. 49—50), att *öfre graptolitskiffern* här skulle vara endast »några få fot» mäktig, medan den t. ex. ofvanför Svarttorp vid Gerumbergets NV:a del är flerdubbelt mäktigare. Af TÖRNQUISTS senare undersökningar [se G. F. F. 6 (1883):690] framgår emellertid, att den ifrågavarande skifferserien vid Stommen är flera gånger större än LINNARSSON uppgifvit. Såsom en förmodan vill jag framkasta den möjligheten, att serien här kan vara delvis dold af diabasparter, som lokalt blifvit sänkta, i likhet med hvad fallet är på en del andra ställen vid diabasbranterna.

² Diabasen här jämförelsevis starkt denuderad?

Diabasens yta visar alltså liksom alunskifferns ett betydligt större fall inom Öst-Falbygdens södra hälft än inom områdets norra del (där alunskiffern dock synes ligga nästan horisontalt), eller från Gisseberget (327.0) till Hvarfsbergets S:a del (311.6) fall = 0.39 på 100; från Hvarfsbergets S:a del till Plantabergets NÖ:a del (304.7) = 0.16 på 100. Liknande med alunskifferns fall är diabasytans inom sträckan Nord-Falbygden—Billingen, eller i allmänhet fall från SO mot NV, med undantag för sträckan Syd-Billingens NÖ:a del (291.2) till NV om Kärplunda (290.4).

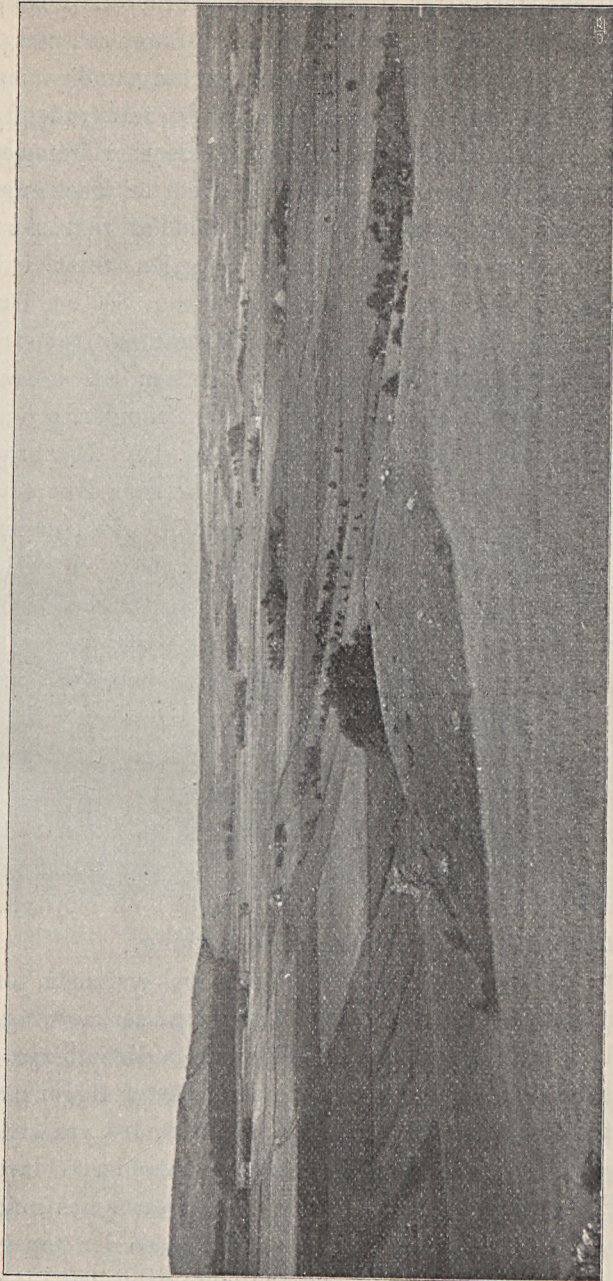
Det sagda synes gifva vid handen, att diabastäcket inom områdets skilda delar är i stort sedt något så när af samma mäktighet, endast ställvis, såsom särskildt på Borgunda- och Gissebergen, mera denuderadt. Denna likartade mäktighet torde dock knappast vara en ren tillfällighet, beroende på denudationens verksamhet. Den behöfver emellertid ingalunda utesluta den möjligheten, att diabastäckets öfre yta ursprungligen varit mera ojämn än i våra dagar.

Fränsedt de nu omtalade svaga lutningarna hos de kambrisk-siluriska lagren, hafva någon gång iakttagits större sådana, växlande mellan c:a 10 och 25° från horisonten. Dessa fenomen äro emellertid helt lokala, i det att lutningen i dylika fall vanligtvis går i andra riktningar än den normala.

Efter denna redogörelse för urbergets och de kambrisk-siluriska lagrens jämte diabasens lutningsförhållanden inom Billingen-Falbygden, skola vi nämna ett och annat om de bland områdets viktigare orografiska drag, som synas stå i bestämd relation till de förut omtalade brottlinjerna.

Bland de *spricksystem*, som äro parallella med den stora i NNO gående brottlinjen, märkes först och främst ett inom Mössebergs västra del. Bergsjön, som delvis har karaktären af en klippsjö, är belägen på denna linje, och härifrån utgår mot SSV en vanligtvis trång sprickdal, hvars västra

Fig. 10.



Sänkingsfältet S om Mösseberg med sina vinkekrätt gående branter. Utsikt från norra slutningen af Odenskulle (nära Odensbergs station) mot NO. — Förf. fot. 1903.

vägg direkt fortsätter i den skarpt markerade höga brant, som i nära nog rak linje sträcker sig halfvägs ned mot Odensbergs järnvägsstation (se berggrundskartan jämförd med den topografiska kartan och med omstående fotografi, fig. 10). Branten torde i sig inrymma hela lagerserien från och med diabasen och ned i ortocerkalken. Den är dock nedanför diabasen så godt som fullständigt dold af ras. Åt andra hållet fortsätter brottlinjen från Bergsjön först i NO:lig och sedan i NNO:lig riktning utåt slätten SV om Gudhem.

Vinkelrätt mot den nyssnämnda branten framstryker i riktning mot Falköping en sluttning, som till större delen utgöres af morän, döljande silurbranten inunder, och upptill afslutas af diabasen (se katorna och fig. 10). Det stora området i vinkeln mellan dessa branter är sannolikt ett sänkingsfält. Enär berggrunden ingenstädes går i dagen utan täckes af mäktiga moränmassor, är det ovisst, om underlaget för dessa utgöres af ortocerkalk, såsom kartan med ett? visar, eller iöke snarare af diabas. Det är nämligen svårt att tänka sig denna (jämte underliggande skiffrar) bortförda inom ett sådant i lä för landisen liggande fält. Orsaken till att området endast delvis blifvit utfyllt af kvartära lager torde få sökas i den omständigheten, att här legat »dödis» i lä för den från ungefär NO kommande landisen och hindrat aflastningen af morän. Man kunde äfven tänka sig, att fältet instörtat först under istiden, men detta är endast en möjlighet, som bör prövas vid en kommande undersökning.

För att återgå till de NNO:liga spricksystemen, förtjänar först nämnas, att ett sådant, åtföljdt af förkastning, synes framgå upptill i branten vid Skår inom Mössebergs västra, nedre sluttning. Ytan af sandstenen i väster ligger nämligen här ett 10-tal *m* högre än alunskiffrens undre yta strax i Ö.

Det NNO:liga spricksystemet framträder vidare inom Nord-Billingens västra del, särskildt i Sjömossens markerade dalgång och dess fortsättning mot SSV (se den topografiska kartan i skalan 1:100 000.) Det är vidare utbildadt i Klippsjön

å Sätersberget, i Simsjöns Ö:a strand (NV om Skultorp) m. fl. st. Från sistnämnda sjö synes sprickan fortsätta mot SSV i den sträckvis markerade dalen öster om Häggums kyrka och vidare förbi Stenstorp längs stambanan till Falköping. Samma NNO:liga eller ock ett mera NO:ligt sprickssystem har sannolikt varit orienterade för uppkomsten af de markerade dalgångarna mellan Planta- och Hvarfsbergen samt mellan Gerums-

Fig. 11.



Parti från dalgången (i diabasen) mellan Sköfde och Varnhem. LUDV ERICSON, Sköfde, fot. (Ur Sköfde-beskrifn., sid. 9.)

och Gissebergen, medan ett N—S:ligt sprickssystem torde hafva underlättat uppkomsten af Åsledalen.

Såsom ofvan nämndes, torde S intill Mösseberg finnas ett sänkningsfält, som i NNO begränsas af en VNV—OSO:lig brottlinje. Detta system, eller ett mera Ö—V:ligt, går igen på flera ställen inom det förevarande kartområdet, såsom i de markerade sprickdalarna mellan Gerums- och Hvarfsbergen, från Skultorpstrakten längs Syd-Billingens södra kant

och vidare ända till Björsjön SO om Bjellum, i den S-formiga dalen, som skiljer Syd-Billingen från Nord-Billingen (se fig. 11) och dalen mellan detta senare berg och Sättersberget. Härtill kan läggas tillvaron af en vid Ällebergsände i VNV—OSO gående förkastning, som emellertid synes vara af sen- eller postglacial ålder. (Härom mera vid ett annat tillfälle.)

Jämte de i det föregående skildrade stora tektoniska förhållandena gifves det en mängd *smärre* sådana, som yttra sig i form af otaliga sprickor och glidytor inom de särskilda lagren eller delar af dem. Af särskildt intresse är HOLMS iakttagelse af slintytor med horisontalt gående friktionsrepor på vertikala sprickväggar af ortocerkalk i stenbrottet vid Karlsro nära Sköfde. [G. F. F. 24 (1903): 375].

Tektoniken utanför Billingen—Falbygden.

Rörande *tektoniken* inom de delar af kartområdet, som ligga *utanför Billingen—Falbygden*, hafva vi först och främst att nämna *Kinne-kulle*, som genom HOLMS förut citerade arbete af 1901 erhållit en god belysning. Å den nämnda arbete åtföljande kartan, tafl. 2, erhålles en klar öfversikt öfver de olika lagrens höjd öfver hafvet på olika punkter rundt omkring berget.¹ Dessa afvägningar gifva vid handen, att lagren i *Kinne-kulle* såväl som dess underlag, *urberg*sytan, i stort sedt affalla svagt mot ungefär VNV, hvarjämte på ett par ställen konstaterats tillvaron af förkastningar. Lutningen synes vara störst hos sandstenen (0.33 på 100) och därefter aftaga uppåt t. o. m. den undre *graptolitskiffern* (0.20 på 100) för att sedan åter tilltaga (*ortocerkalkens* »likhall» 0.23 och *brachiopodskiffern* 0.53 på 100). Den jämförelsevis ringa lutningen hos undre *graptolitskiffern* är dock skenbar, af den orsak att

¹ HOLM har i anslutning härtill för S. G. U:s räkning utfört några afvägningar äfven inom *Billingen—Falbygden* (nämligen vid *Stolan*, *Djupadalen* och *Ällebergsände*), hvilkas resultat delvis tagits i anspråk för den föregående framställning. Flertalet afvägningar äro likväl gjorda under mina revisionsresor.

lagret, såsom förut anmärkts, i väster är ej obetydligt mäktigare än i öster, eller c:a 18 mot c:a 11 *m*. Såsom medelvärdet för lutningen inom hela serien uppgifves 0.26 på 100.

En fullt säker *förkastning* är påvisad inom norra delen af Kinnekulle, nämligen vid Råbäcks herrgård. Brottlinjen går i nästan rakt V—Ö:lig riktning, och berggrunden har på norra sidan sjunkit c:a 13 *m*. Förkastningen gifver sig tydligt tillkänna i topografien mellan Råbäck och Vätern, samt han spåras åt öster åtminstone intill »rödstensklefven», d. v. s. en sträcka af sammanlagdt nära 2 *km*. Vid Väsäter, OSO om Höggkullen, förefinnes möjligen en annan, i NNV gående brottlinje, åtföljd af en c:a 4.5 *m* sänkning af lagren i S. Den förra af de nämnda förkastningarna tillhör troligtvis det förut från Billingen—Falbygden omtalade V—Ö: eller VNV—OSO:liga systemet.

Anmärkningsvärdt är, att äfven *Lugnås* öfvertvåras af en brottlinje i ungefär V—Ö. TÖRNEBOHM, som först fast uppmärksamheten härpå,¹ framhåller, att bergets högsta del består af sandsten, och att alunskiffern träffas först på den strax S därom belägna något lägre platån: »Detta i betraktande af lagrens nära horizontala läge något påfallande förhållande torde bero på en berget i O—V:lig riktning öfverskärande förkastning, en uppfattning, som ock bestyrkes af kvarnstensbrottens fördelning kring bergets fot.» Något mått på språnghöjden anföres ej.

Äfven inom urbergsområdena V om Billingen-Falbygdens stora brottlinje äro sådana linjer sträckvis förhanden.

Redan 1887 påpekade NATHORST (l. c), såsom förut nämnts, att Vättersystemets brottlinjer äro bestämmande bland annat »för vissa delar af södra Venerns stränder». Inom det föreliggande kartområdet har man härvid att i främsta rummet tänka på Kinnevikens depression (väster om Kinnekulle), som antingen bildar en grafsänka, eller kanske riktigare är att

¹ A. E. TÖRNEBOHM: Beskrifn. till bl. N:r 7 af Geologisk öfversiktskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. Stockholm 1881, sid. 27.

uppfatta såsom ett område, öfver hvilket Kinnekulletraktens mot VNV affallande berggrund engång fortsatt för att vid depressionens västra sida begränsas af en i NNO gående brottlinje.¹ Troligen saknande skyddet af diabastäcket har den kambrisk-siluriska serien här sedan blifvit kanske helt och hållet förstörd. Depressionen fortsätter SV om Kinnevikens, hvilket bevisas däraf, att berggrunden hitåt ligger mycket djupt, 6 km SV om Lidköping minst 33 m under de kvartära lerlagrens yta och *minst 20 m under Vänerens yta* (= 44.1 m ö. h.).² På Kållandsö, väster om Kinnevikens, äro urbergsryggarna utsträckta i NNO, ett karaktärsdrag i landskapet som fortsätter mot SV, såsom i trakten väster om linjen Hjerpås—Kedum kyrkor inom det topografiska bladet Vänersborg. SV härom svänger linjen af mot SV. Öster om samma linje har man fortsättningen af Kinnedepressionen, ställvis med markerade horstartade urbergsryggar utdragna i NNO, såsom särskildt öster intill Kedum kyrka.

Andra till det NNO:liga systemet hörande brottlinjer synas, att döma af den topografiska kartan, finnas t. ex. NNV om Lugnås, nämligen från grannskapet af Bredsätra kyrka och ut i Väneren. SV om Skara genomdrages urberget af markerade sprickdalar med NNO:lig hufvudriktning (jämför beskrifn. till bl. Skara, sid. 9 och 21). Äfven på Hökensås gå urbergsryggar och sänkor dememellan i ungefär samma riktning, och på längre afstånd från kartområdet har man denna

¹ På denna brottlinje har TÖRNEBOHM redan 1881 (l. c. p. 5) fäst uppmärksamheten. Han säger härom: »Närmast stranden förekomma (i gneisen) mycket glimmerika lager af en mörk smutsgrå färg. Körtlar och utskiljningar af kvarts äro i densamma mycket vanliga och bergartens hela utseende här — och i allmänhet utmed västra stranden af Kinnevikens — synes antyda, att den blifvit förändrad, både genom mekanisk sönderdelning och kemisk omvandling. Möjligen kan detta stå i samband med den dislokationslinje, hvilken — att döma så väl af strandkonturernas form som af djupförhållandena i Venern — kan antagas här framgå, fortstrykande mot norr utmed östra stranden af Vermlandsnäs.» Frågan om förkastningens ålder vidröres icke.

² HENR. MUNTHE: Beskrifn. till bladet Skara S. G. U. Ser. Aa, Nr 116, 1903 sid. 44.

som bekant representerad bl. a. i Nerikesfältets gräns mot väster, medan det nära Ö—V:liga brottlinjesystemet är bestämmande för samma områdes södra och mellersta delar, för östgöta-fältets norra brottlinje o. s. v.

Huruvida Kinnekulle-trakten mot Ö begränsas af någon brottlinje, som utgjort gräns för ett särskildt sänkingsområde, är ovisst. Närmaste orsaken till att de kambrisk-siluriska lagren finnas i behåll på Kinnekulle, är därför uppenbarligen i främsta rummet diabasens härvaro. Troligen har äfven Lugnås en gång haft sitt diabastäcke.¹

Hvad urbergsområdet väster om Billingen-Falbygdens stora brottlinje beträffar, faller detta, liksom inom östligare trakter, af mot ungefär VNV, såsom några å kartan utsatta höjdsiffror visa. Inom detta område är ytan emellertid mera oregelbunden än i öster. Så t. ex. ligger den i trakten af Bjerklunda kyrka, V om Hornborgasjön, ej obetydligt högre (ca 145 m) än N (125 m) och S (ca 120 m) härom. Huruvida detta är ursprungligt eller beroende på olikformig denu-dation efter den kambrisk-siluriska seriens förstöring, torde vara omöjligt att afgöra.

Sänkningarnas och diabasens ålder.

För frågan om det tidskede, vid hvilket de nu skildrade, troligtvis ungefär samtidiga dislokationerna försiggått, gifves det för närvarande ingen annan hållpunkt än den diabasen lämnar. Vi hafva sett, att diabastäcket inom Billingen—Falbygden med i hufvudsak samma mäktighet (hvilken fordom gifvetvis måste hafva varit större) hvilat konkordant eller nära nog konkordant på rastritesskiffern, inom Kinnekulle åter på retiolitesskiffern. Man kunde häraf vara benägen tro, att diabasen inom det senare området är yngre än inom det förra, eller ock att den är samtidig inom båda, men att

¹ Det förtjänar vid kommande undersökningar efterforskas, om icke någon diabasgång här döljer sig under täcket af lösa jordslag.

retiolitesskiffern blifvit bortdenuderad inom Billingen—Falbygden, innan diabasen bredde ut sig öfver båda områdena. Hvad det förra alternativet beträffar, synes detta falla på den omständigheten, att diabasen öfverallt är identiskt densamma, hvaraf åter torde följa, att den inom båda områdena är likåldrig. Att retiolitesskiffern icke gärna kan hafva bortdenuderats inom Billingen-Falbygden *före diabasutbrottet*, synes vara uppenbart däraf, att diabasen, som nämndt, hvilat i det närmaste konkordant på rastritesskiffern. Den antagna denudationen skulle, synes det, icke öfverallt hafva slutat vid samma nivå inom hela detta vidsträckta område, utan sträckvis lämnat kvar delar af retiolitesskiffer, sträckvis åter, om landhöjningen fortsatt så långt, att rastritesskiffern kommit ofvan hafsytan, gifvit upphof åt erosionsdalar i denna då sannolikt lätteroderbara skiffer. Vidare kunde man vänta att finna konglomerat eller andra strandsediment. Inga spår af denudation äro emellertid iakttagna, utan är skiffern tvärtom af samma finkorniga beskaffenhet ända upp till kontakten mot diabasen. Detta gör det sannolikt, att sedimentationen fortsatt och ej afbrutits.

Det anförda, i förening därmed att diabasen alltigenom (med undantag af kontaktzonen mot skifferna) är af samma strukturella beskaffenhet, men fullkomligt i saknad af blåsrumsstruktur o. d., gör det i högsta grad sannolikt, att *diabasen är intrusiv*, mellan rastrites- och retiolitesskifferna på Billingen—Falbygden och inom retiolitesskiffern (eller mellan denna och sedermera förstörd colonusskiffer?) på Kinnekulle. Diabasens uppträdande på det senare stället gör det sannolikt, att åtminstone rastritesskiffern på Billingen—Falbygden var hårdnad, då intrusionen ägde rum.

Den omständigheten, att inga (säkra) spår af colonusskiffer eller andra yngre öfversiluriska lager blifvit anträffade i Västergötland, är intet bevis mot att sådana lager funnits här, när man betänker, dels huru mäktiga hithörande lager äro eller varit i Skåne (colonusskiffern t. ex. kanske

minst 800 m), dels, och i synnerhet, till hvilken kolossal utsträckning de kambrisk-siluriska lagren blifvit förstörda och bortförda inom trakter, där de saknat skydd af eruptivbergarter. Det är snarare troligt, att mäktiga och vidt utbredda lager af sen- och t. o. m. postsilurisk ålder en gång funnits i vårt land äfven norr om Skåne.

Af hvilken ålder är då Kinnediabasen? Svaret på denna viktiga fråga kan icke erhållas från hittills kända förhållanden i Västergötland, men synes däremot med en viss grad af sannolikhet kunna fås från andra håll.

De diabastyper i vårt land, som stå Kinnediabasen närmast och därför möjligen äro samtidiga med denna, äro dels varieteter af den s. k. *Kongadiabasen* i Skåne¹ dels ock *Särnadiabasen* i Dalarne,² den förra känd endast såsom gångar, den senare såsom täcken eller bäddar. Särnadiabasens ålder är ännu icke afgjord. Den anses vara samtidig med eller möjligen yngre än den algonkiska dalasandstenens öfre del, i hvilken den lokalt uppträder såsom en bädd, men som den eljes inom stora områden numera täckformigt öfverlagrar — tydligtvis i följd däraf, att de yngsta sandstens- och skifferlagren blifvit bortdenuderade. TÖRNEBOHM anser Särnadiabasen vara bildad »genom injektion mellan sandstenens lager».³ Det är därför möjligt, att den är yngre än dessa och kanske t. o. m. af så sen ålder som silur. Kongadiabasens ålder är däremot närmare fixerad, i det att denna diabas genomsetter den ställvis ända till c:a 800 m mäktiga colonusskiffern, hvar emot den icke når upp i den yngsta öfversiluren eller Klinta-gruppen. Om Kinnediabasen är ungefär samtidig med Kongadiabasen, skulle den alltså vara af sensilurisk ålder.

¹ A. E. TÖRNEBOHM och A. HENNIG: Beskrifning till blad 1 och 2 (Skåne). S. G. U., Ser. A₁ a. Stockholm 1904.

² A. E. TÖRNEBOHM: Om Sveriges viktigare diabas och gabbroarter. K. Vet. Akad. Handl., Bd 14, N:r 13. Stockholm 1877.

³ Upplysningar till Geologisk öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund. S. G. U., Ser. Ba, N:o 6, 1901, sid. 28—29.

Det kunde visserligen ligga nära till hands att tänka sig Kinnediabasen samtidigt med något af de devoniska(?) eruptionsskedena inom Kristianiafältet, men som här saknas diabaser af Kinnetypen, och inga andra hållpunkter för frågans bedömande gifvas än möjligen dislokationssystemens delvis öfverensstämmande riktning, torde detta antagande f. n. kunna anses mindre sannolikt.¹ Snarare kunde man måhända tänka sig, att *Hunmediabasen* vore samtidigt med någon af Kristianiafacerna, enär den — såsom möjligen hvilande på den djupt eroderade(?) kambrisk-siluriska serien — kan vara ej obetydligt yngre än Kinnediabasen.²

Är det sålunda tills vidare endast sannolikt, att Kinne-diabasens eruption inträffat under sensilurisk tid, torde det däremot kunna anses som otvifvelaktigt, att berggrundens insänkning på det närmaste sammanhängt med eller varit en följd af diabasmassornas utbrott. Detta bestyrkes bland annat däraf, att kartområdets vidsträcktaste sänkingsfält och sannolikt största vertikala insänkning sammanfalla med området för diabasens största utbredning. Den omständigheten, att den kambrisk-siluriska serien blifvit till sådan kolossal omfattning förstörd och bortförd inom och utanför det föreliggande kartområdet, låter förmoda, att diabastäcket, som i Västergötland otvifvelaktigt varit den främsta orsaken till seriens bevarande, aldrig sträckt sig väsentligt utanför sina nuvarande gränser, åtminstone icke med den stora måktighet det här har. Det torde sålunda i hufvudsak hafva varit inskränkt till Billingen—Falbygden och Kinnekulle samt närmast angränsande trakter, och troligen äfven betäckt

¹ DE GEER anser (l. c.), att insänkningarna i Västergötland »icke kunnat äga rum tidigare än under senare delen af devontiden», enligt hvad tydligt framgår af förhållandena i Kristianiaområdet. Några skäl, på hvilka denna uppfattning grundas, anföras dock icke.

² Det förtjänar dock att undersökas, om icke äfven Hunmediabasen är intrusiv och möjligen af ungefär samma ålder som Kinnediabasen. Något bevis — vare sig petrografiskt eller geologiskt — emot dess intrusiva natur synes nämligen icke föreligga.

Lugnåsområdet. Dock är det ovisst, om diabastäcket någonsin i ett sammanhang utbreddt sig öfver Billingen—Falbygden, eller om icke detsamma här snarare varit, liksom i nutiden, uppdeladt i flera partier, t. ex. ett omfattande Billingen—Nord-Falbygden, ett Öst-Falbygden, ett östra delen af Väst-Falbygden och slutligen ett västra delen af sistnämnda område. Den djupa, ända ned till urberget nederoderade Åsledalen, midt inne i den kambrisk-siluriska serien, synes antyda, att diabastäcket saknats åtminstone här. Huruvida diabasen trängt upp genom flere inom området förefintliga sprickor och kanaler, är en fråga, som, såsom förut påpekats, icke f. n. kan besvaras.

Hvad den *postsiluriska denudationen* beträffar, har denna, såsom vi redan förut haft anledning framhålla, varit mycket betydande *utanför* de nuvarande kambriska lagrens yttersta gränser. Den silurisk-kambriska serien torde därför här till största delen hafva varit förstörd och bortförd redan före kvartertidens inträde. Däremot är det sannolikt, att erosionen inom Billingen—Falbygden (jfr kartan och profilerna, fig. 1 och 8) i väsentlig grad är ett verk af landisen, hvars arbete afsevärdt underlättats af de berggrunden genomdragande såväl större som otaliga mindre sprickor, bland hvilka de förra i många fall varit särskildt orienterande för erosionen. I prekvartär tid torde förnämligast de djupare och på samma gång bredare dalgångarna i hufvudsak hafva utgräfts, i främsta rummet den ofvan omnämnda Åsledalen och dess fortsättning mot NV. Från en närmare skildring af förloppet vid utbildningen af områdets nuvarande ytskulptur måste jag emellertid f. n. afstå.



Om åspartiet Pålamalm i Södertörn.

Af

STEN DE GEER.

(Härtill taf. 8).

Rullstensåsarna bilda utan tvifvel en af de märkligaste och mest intressanta terrängformerna i vårt land, och då endast få af dem varit föremål för mera deltaljerad uppmätning, må här meddelas några uppgifter, grundade på af mig sistlidna vår utförda mätningar på åspartiet Pålamalm i Södertörn. Detta åsparti utvaldes, emedan professor G. DE GEER fäst min uppmärksamhet på, att detsamma, att döma af såväl de topografiska som geologiska kartorna, kunde antagas vara ovanligt ståtligt och vackert utbildadt.

Pålamalm tillhör en biås till Uppsalaåsen, hvilken senare sträcker sig genom den västra delen af Södertörn och där består af ett stort antal mer eller mindre betydande och delvis föga sammanhängande åscentra. Hufvudåsen förenar sig i trakten af Sorunda kyrka med nämnda biås, hvilken fortlöper parallellt med hufvudåsen och på mindre än 5 kilometers afstånd ifrån denna. Biåsens spridda centra kunna följas öfver 3 mil åt norr ut på öarna i Mälaren. De ha i allmänhet icke någon utbildad åsform utan utgöra mer eller mindre oregelbundna bäddar af sand och grus. Det största åspartiet är den väldiga Pålamalm, hvars nordligaste del ligger ungefär en half mil söder om Tullinge hållplats på stambanan.

Pålamalms längdaxel går i norr och söder, dess längd är 5 000 meter, och bredden växlar mellan 600 och 1 500 meter.

I väster begränsas rullstensbildningen af Stora och Lilla Skogssjön, som båda äro grunda, men hvilkas botten till okänd mäktighet består af gyttja. Detta är äfven fallet med den ännu grundare, öster om åsen belägna Kvarnsjön, hvars stränder till stor del äro kantade med sank mark och kärr. Närmast söder om Kvarnsjön ligger en mosse, som omgifver ett mot öster utskjutande hörn af malmen. Men längre åt söder höjer sig marken, hvarigenom den mosse, som där sträcker sig längs åsslutningen, kommit att ligga ett tiotal meter öfver Kvarnsjöns yta. Vid ungefär samma nivå ligger den ansenliga Hanmossen, som begränsar de låga sandmoar, hvilka utgöra åspartiets begynnelse längst i söder. Hanmossens smala, kärraktiga utloppssvacka sänker sig ned till Lilla Skogssjön.

Pålamalm omgifves sålunda till större delen af mossar och uppgrundade sjöar, men på åtskilliga ställen stödjade sig sand- och grusmassorna mot framspringande, ofta höga och branta bergknallar.

I norr möter det någon svårighet att med större noggrannhet fastställa en bestämd gräns för åspartiet, dels emedan Kvarnsjöns utloppsbäck bortskurit betydliga delar af åsens lägre sluttningar och aflagrat dem i den lågt liggande By-sjön, dels på grund af ovissheten om denna sjös uppkomst-sätt. Detta senare föranleder någon tvekan om, huruvida Rickstens åscentrum bör anses sammanhänga med Pålamalm. Vid de nedan lämnade uppgifterna om den senares storlek är Rickstens rullstensparti ej medräknadt.

Pålamalm har icke den vanliga långsmala åsformen utan bildar till större delen en bred, särdeles jämn och nästan fullständigt horisontell platå, såsom framgår af kartan samt profilerna 4 och 7. Sluttningarna äro i allmänhet mycket regelbundna och ganska branta, ehuru endast de, som omgifva åsgropar, stundom uppnå en lutning af 30°.

Åtskilliga dalar och betydliga fördjupningar af åsgropsnatur förläna på flera ställen omväxling åt den eljest enformiga, flata rullstensplatån. Genom dem skulle man lämp-

ligen kunna uppdelas Pålamalm i olika hufvudpartier. Malmens nordligaste del begränsas i väster af »Skogssjödalen» och i sydost af »Oxögats» rundade sänka. Ett sydligt åsparti skiljes genom den öppna, breda »Gropdalen» från malmens mellersta och största del. Denna senare består af två längdryggar, hvilka dock äro mycket ofullständigt skilda. Därjämte öfvergår särskildt den västra och större nästan omärkligt i de norra och södra rullstensplåtarna.

Liksom på de flesta andra rullstensåsar lämpar sig den grusiga och steniga marken på Pålamalm endast för skogsväxt. Malmen är också bevuxen med furuskog, som likväl för närvarande är ung och af tämligen klen växt. Endast i Gropdalen och väster därom ned till Lilla Skogssjön samt på den låga sandmon söder om landsvägen är skogen bort-huggen.

Till underlag för höjdkartan har jag använt traktens ekonomiska kartblad i skalan 1:20 000, på hvilket några smärre vägar blifvit inlagda. Afståndet mellan milstolpen å landsvägen i söder och vägkorset »68,3» är emellertid oak-tadt en företagen jämkning fortfarande något för litet. Från den ekonomiska kartan hafva också i allmänhet kärrkontu-rerna hämtats, ehuru några af de smärre jämte alla berg-konturerna af mig blifvit inlagda.

Från topografiska kartan hafva följande höjdsiffror er-hållits, hvilka tjänat som utgångspunkter för höjdmätningarna. För att underlätta återfinnandet af punkterna å bägge kartorna anföras här höjderna, uttryckta i såväl fot som meter:

De båda Skogssjöarna	155 f. = 46.0 m
Kvarnsjön	163 » = 47.4 »
Bysjön	117 » = 34.7 »
Punkt V om Skogssjödalen	212 » = 63.0 »
» » » Hanmossen	191 » = 56.7 »

Höjdbestämmingarna utfördes genom afvägning medelst Wredes spegel, som fördes utefter en graderad 2,1 meter lång

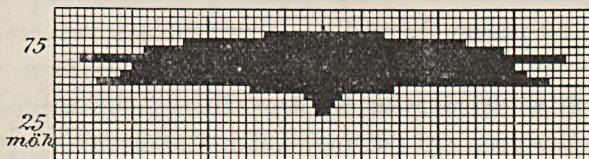
stäng, tills den kom i jämnhöjd med något lämpligt föremål. Sedan höjdskillnaden antecknats, aflästes riktningen på kompassen, hvarefter afståndet erhöles genom stegning. För kontrollens skull anordnades mätningslinjerna om möjligt så, att ändpunkterna voro kända både till höjd och läge. Riktningar och afstånd stämde i allmänhet bra, och äfven höjderna blefvo tillnärmelsevis riktiga. Vid de båda afvägningslinjerna från Kvarnsjön till Stora Skogssjön, hvarvid höjddifferenserna belöpte sig till omkring 30 *m*, uppgingo felen till resp. 0,6 och 0,3 *m*. Inom södra delen af mätningsområdet hade två fel uppstått öfverstigande 1 *m*, af hvilka dock det ena berodde på felaktig uppfattning af läget af topografernas 191-fots höjdsiffra. Inalles afvägdes omkring 600 punkter valda så, att de flesta viktigare lutningsförhållanden bestämdes. Under själfva mätningen utritades på kartan 5-meterskurvor, hvilkas förlopp å ömse sidor om afvägningslinjen i allmänhet blott bestämdes med kompass och genom ögonmått. Med undantag af några obetydligare områden, där kurvorna prickats, har jag fullständigt öfverskådat markens former, hvilket betydligt försvärades af den ofta ganska täta skogen. 10-meterskurvorna äro heldragna, 5-meterskurvorna streckade. Där de ligga tätt, äro deras afstånd dock i det hela korrekta. Erosionsbranterna omkring Kvarnsjöns utloppsback ha utmärkts med backstreck, då de ju äro af en annan natur än åsslutningarna.

På sjöarna ha ett antal lodningar utförts och höjdkurvor blifvit uppdragna äfven på sjöbottnarna. Det undersökta områdets lägsta punkt ligger på Bysjöns botten och har en höjd af endast 16 *m* öfver hafvet, under det att malmens högsta punkt ligger 80,5 *m* ö. h. eller 70,5 *m* högre än den förra.

Sedd från torpen på Kvarnsjöns östra sida ter sig Pålalm ganska storartad. Den långsträckt, jämna åskonturen bildar en skarp kontrast mot den omgifvande urbergsterängens nyckfulla former. Asen höjer sig i norr 30 och i

söder ända till 40 *m* öfver de kringliggande Kvarn- och Skogs-sjöarnas vattenytor.

Det är sålunda högst betydande grus- och stenmassor, som här blifvit afsatta. Med ledning af höjdkurvekartan har därför ett försök blifvit gjordt att beräkna deras volym. Först sökte jag att bilda mig en föreställning om underlagets höjdförhållanden. Det synes föga sannolikt, att åsen inom sig döljer några mera betydande bergpartier. Visserligen sticka flera små berghällar upp ur grusmassorna, men de äro vanligen branta och ligga alla vid åsens utkanter, i eller nedanför hufvudsluttningen. Vidare tyda de större, omkring 30 *m* djupa åsgroparna på att åsmaterialet räcker ned åtminstone till de omgifvande sjöarnas nivå. Men söder om Gropdalen, sydost om Lilla Skogssjön och nordost om Hanmosens utlopp höjer sig åsens underlag 10 à 15 meter, så att det sydliga åspartiet ligger på en plåtå. Däremot sänker



sig sannolikt berggrunden under åsens nordligaste del ned mot Bysjön. Med ledning af dessa förhållanden hafva hypotetiska 5-meterskurvor för åsens underlag konstruerats. Därefter har volyMBERÄKNINGEN utförts så, att ytorna af de områden, som ligga innanför de olika 5-meterskurvorna, multiplicerats med 5, hvarefter produkterna adderats. På så sätt erhålles talet 70 670 000 *m*³. Men då metoden är tämligen grof och kurvytorna bestämts med millimeterrutadt papper i skalan 1:20 000, så torde af beräkningen endast framgå, att Pålamalms rullstensafslagringar uppgå till omkring 70 000 000 *m*³.

De nämnda produkterna, som uttrycka fördelningen af Pålamalms volym mellan olika 5-meterskurvor, åskådliggöras genom vidstående grafiska framställning, där 1 *mm*² =

200 000 m^3 i naturen. Minskningen af åsmaterialets volym under 65 m beror därpå, att man vid denna höjd nått ned till det vidsträckta sydliga åspartiets underlag. Grusmassorna mellan 45 och 30 m öfver hafvet ligga nedåt Bysjön.

Åsens högsta punkt, 86,5 m , ligger på det sydliga rullstenspartiet. Men den högsta ryggen är på hela Pålalm särdeles horisontell och sänker sig på en sträcka af 4 kilometer blott en gång ned till 74,6 m , nämligen väster om »Oxögat».

Den stora åsplatån ligger mer än 75 m öfver hafvet, söderut mer än 80 m , under det att den flata sandmon söder om landsvägen omgifves af 65-meterskurvan. För närmare studium af de absoluta höjdförhållandena på Pålalm hänvisas till kartan och profilerna. Här må dock de delvis mycket väl utbildade åsgroparna något utförligare omnämnas.

Dessa förekomma till ett antal af omkring tio, ehuru endast sju äro fullt tydliga. De kunna efter läget indelas i tre grupper: de som ligga väster om malmens norra del, nämligen Bysjöviksgropen, Skogssjödalen och gropen söder om Skogssjö torp, vidare de som bilda den på profil 7 a framträdande, afbrutna längsdalen i norra delen af malmens midtparti, nämligen »Oxögat», grunda gropen söder om »Oxögat» och Centralgropen samt slutligen åsgropsbildningar vid foten af den sluttning, som det södra åspartiets underlag bildar. Dit hör Gropdalen.

Tabell öfver åsgroparna. Siffrorna uttrycka m .	Högsta brant.	Lägsta brant.	Längd- axelns riktning.	Yta i 1000-tals m^2 .	Bottens höjd ö. h.
Bysjöviksgropen	35 i SO	3 i N	SO	30	30.0
Skogssjödalsgropen	34 i SO	6 i S	S	44	44.5
Oxögat	32 i SV	6 i NO	SSV	45	49.2
Grunda gropen S om Oxögat	14 i SV	2 i N	SSV	44	66.7
Centralgropen	30 i N	25 i S	S	44	50.6
Gropdalen	25 i S	5 i NO	SV	40 ¹	54.8
Gropen S om Skogssjö torp	20 i SV	2 i V	SSV	22	58.4

¹ I vidsträckt bemärkelse 148 000 m^2 .

Af motstående tabell framgår, att branterna omkring åsgroparna i allmänhet äro ganska betydande. Vid de fyra största groparna öfverstiger deras höjd 30 *m*, och Bysjöviksgropens sydöstra brant når en höjd af ända till 35 *m*. De omgifvas dock ingalunda på alla sidor af så ansenliga sluttningar, utan kanten sänker sig i regeln betydligt på någon sida, vanligen gropens ena kortsida, så att ett pass uppstår, hvilket är beläget endast några få meter öfver gropbottens nivå. Härifrån utgör blott den fullt slutna Centralgropen ett undantag.

Alla åsgroparna äro aflånga och ha sina längdaxlar mer eller mindre riktade i N—S, d. v. s. i åsens hufvudriktning. Bysjöviksgropen, som ligger väster om åsen, är riktad mot SO, »Oxögat» och Gropdalen, som ligga på östra sidan, mot SV.

I anseende till arealerna inom kanterna visa sig åsgroparna vara någorlunda jämnstora eller omkring 40 000 *m*². Det har dock ofta varit omöjligt att fastställa några noggrannare öfre gränser för branterna, hvarför siffrorna blott äro ungefärliga.

Slutligen må här anställas en jämförelse mellan de olika åsgroparnas bottenar.

Bysjöviksgropen: botten är täckt af en 5 *m* djup nästan afsnörd vik med gyttjebotten.

Skogssjödalsgropen: botten är en plan mosse.

»Oxögat»: botten är täckt af ett tjärn med kärrstränder.

Djup okänt. Vattenytan 49.2 *m* ö. h.

Grunda gropen S om »Oxögat»: botten torr, jämn mark.

Centralgropen: botten torr och af ringa utsträckning.

Gropdalen: botten torr och jämn mark.

Gropen S om Skogssjö torp: botten torr och jämn mark.

Utom de här behandlade sju åsgroparna torde äfven Skogssjödalen söder om Skogssjödalsgropen samt den smala sänkan innanför den lilla höjdryggen utmed Lilla Skogssjöns strand (profil 5) vara af åsgropsnatur. Huruvida detsamma är faller med Bodasjön och med den djupa delen af Bysjön, är ovisst.

En egendomlig bildning är den smala men flera meter höga vall, som i öster och söder begränsar en liten rundad mosse, belägen omedelbart väster om Skogssjödalen. Den fördjupning, som mossen delvis fyller, är sannolikt äfven en åsgrop.

Ett annat åsgropsfenomen kan tydligt iakttagas, vid norra ändan af Centralgropen. Marken höjer sig där till en ytterst svagt hvälfd kulle, som är riktad utåt gropen. En liknande kulle ligger norr om »Oxögat», ehuru ej fullt i denna åsgrops längdriktning. Här torde kanske äfven böra påpekas, att kullar, ehuru visserligen af ett annat skaplynne, äro belägna omedelbart norr om Bysjöviks- och Skogssjödalsgroparna. Hufvudskillnaden ligger i materialets beskaffenhet. Detta är nämligen i de båda sistnämnda kullarna jämförelsevis fint, då däremot områdena norr om Centralgropen och »Oxögat» äro täckta af riktiga pansar af grofva stenar och block. Orsaken till detta förhållande synes vara att söka i den större höjd öfver hafvet, som de steniga kullarna intaga, i det de båda nå öfver 80-meterskurvan.

Under den stora landsänkningen vid istidens slut nådde hafvet endast några få meter öfver denna höjdkurva, hvarför vågornas urspolande verksamhet måste ha gjort sig i hög grad gällande på malmens högre delar. Att så varit fallet, framgår också af de sten- och blockrika områdenas utbredning. På kartan och profilerna äro dessa utmärkta medelst prickning. Malmens sluttningar bestå nästan uteslutande af finare material, under det att större delen af plåtärna äro mer eller mindre tätt öfversållade med stenar och block. Af dessa ligga de flesta någorlunda jämnt fördelade och äro vanligen delvis begrafda i marken. Andra åter, hvilka tydligen härröra från drifis, ligga ofvanpå åsytan antingen enstaka eller i små grupper.

Det nordliga åspartiet är rikt på groft material. Förutom de redan omnämnda stenskrاملen norr om »Oxögat» förekommer ett bälte af 0,5-meters klappersten omkring en lång-

smal strandvallsring västerut. I norr kan en betydlig vall af 1-metersblock iakttagas och längre åt väster ett imponerande drifisblock af öfver 100 m^3 :s volym.

Marken norr och väster om Centralgropen är täckt af grofva stenar. Norrut öfvergå stenskrاملen i en smal men mot öster mycket brant blockrik rygg, som bland annat upp-bär ett 4-meters drifisblock. På det mellersta åspartiets östra rygg ligga stenar och block spridda. 1-meters ytliga block äro vanliga, och nära vägen sydöst om »Oxögat» finnes äfven ett stort 2-meters block. Den stora åsplatån är jämförelsevis glest öfversållad med block, hvilka till och med saknas i ett bälte utmed västra, södra och sydöstra platåkanterna. Där-emot finnas åtskilliga jätteblock på 30—50 m^3 . Den syd-ligaste platån, som ligger 81—83 m öfver hafvet, blir åter stenrikare och täckes, särskildt ofvan kanten mot Gropdalen, af riktiga blockmarker.

Mot dessa bildas en skarp kontrast af en på platån lig-gande kulle eller rygg af fint material. Denna har en längd af 250 m , en bredd af föga mer än 60 m och höjer sig endast 3,5 m öfver platåns yta. Här ligger dock Pålamalms högsta punkt, 86,5 m öfver hafvet. Kullen kan iakttagas på profilerna 5 a och 7. Man har begagnat sig af dess för vägförbättringar lämpliga material, att döma af ett här be-läget litet grustag, hvori finnas grus och 1-decimeters stenar samt sand och stoft, hvilka senare förekomma ända upp till ytan. Kullens sluttningar bilda en sluten, mycket tydlig, 2 m hög strandterrass med svag lutning. Terrassens fot, som lig-ger 83 m öfver hafvet, utmärker med stor sannolikhet is-hafvets högsta gräns på Pålamalm.

Då ju inom Uppland och Södermanland endast få höjder nå upp till marina gränsen, syntes det vara af särskildt in-tresse att där erhålla bestämningar af dennas höjd. Jag besökte därför äfven två andra punkter, där detta sannolikast skulle låta sig göra, nämligen det 101 m höga berget öster om Fittja mellan Stockholm och Södertälje samt det 102

m höga berget söder om Byringe station på norra Södermanlands järnväg. Båda voro dock fullständigt kala, och då, enligt uppgift af studeranden DAG DE GEER, som besökt Telegrafberget SO om Saltsjöbaden, äfven detta består af endast naket berg, så har man inom en betydande omkrets knappast utsikt att kunna erhålla någon ytterligare bestämning af den marina gränsen.

Utom denna högsta strandlinje finnas på malmen flera andra ända ned till 60 m:s höjd. De utmärkas i allmänhet af terrasser inskurna i åsslutningarna. Nedanstående tabell gifver en visserligen ganska ofullständig öfversikt af strandlinjernas höjd öfver hafvet i meter. Vid jämförelse mellan olika kolonner torde beaktas, att mätningsfelen kunna uppgå till 1 m.

Strandlinjer på sluttningen mot:

Lilla Skogssjön.	Näset.	Stora Skogssjön.	Skogssjödalen.	Bysjön.	Bäcken.	Kvarnsjön.	Gropdalen.
83.1	—	—	—	—	—	—	83.1
—	77.1	—	77.7	—	—	—	—
68.8	—	—	—	69.0	—	—	—
—	—	67.7	—	—	67.5	67.9	—
66.0	65.9	66.1	—	65.8	—	66.4	—
62.2	62.7	62.8	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	60.0	59.8
Väster.				Norr.		Öster.	

Pålalm är sålunda en på samma gång storartad som ur flera synpunkter ganska intressant rullstensbildning. Särskildt förtjäna framhållas dess stora bredd och i öfrigt egenomliga form samt dess jämna, plåtåartade, af talrika åsgröpar afbrutna öfre yta, som delvis täckes af sten- och blockmarker af en säregen anordning. Malmens ansenliga volym låter ana, att glaciärälfvens årliga grusafsättningar varit högst betydliga. Deras storlek torde måhända i en framtid kunna beräknas, då landisens årsrecession i trakten blifvit närmare känd.

Stockholms Högskola 4 okt. 1905.

En ny svensk fyndort för mineralet Pyrofyllit.

AF

E. ERDMANN.

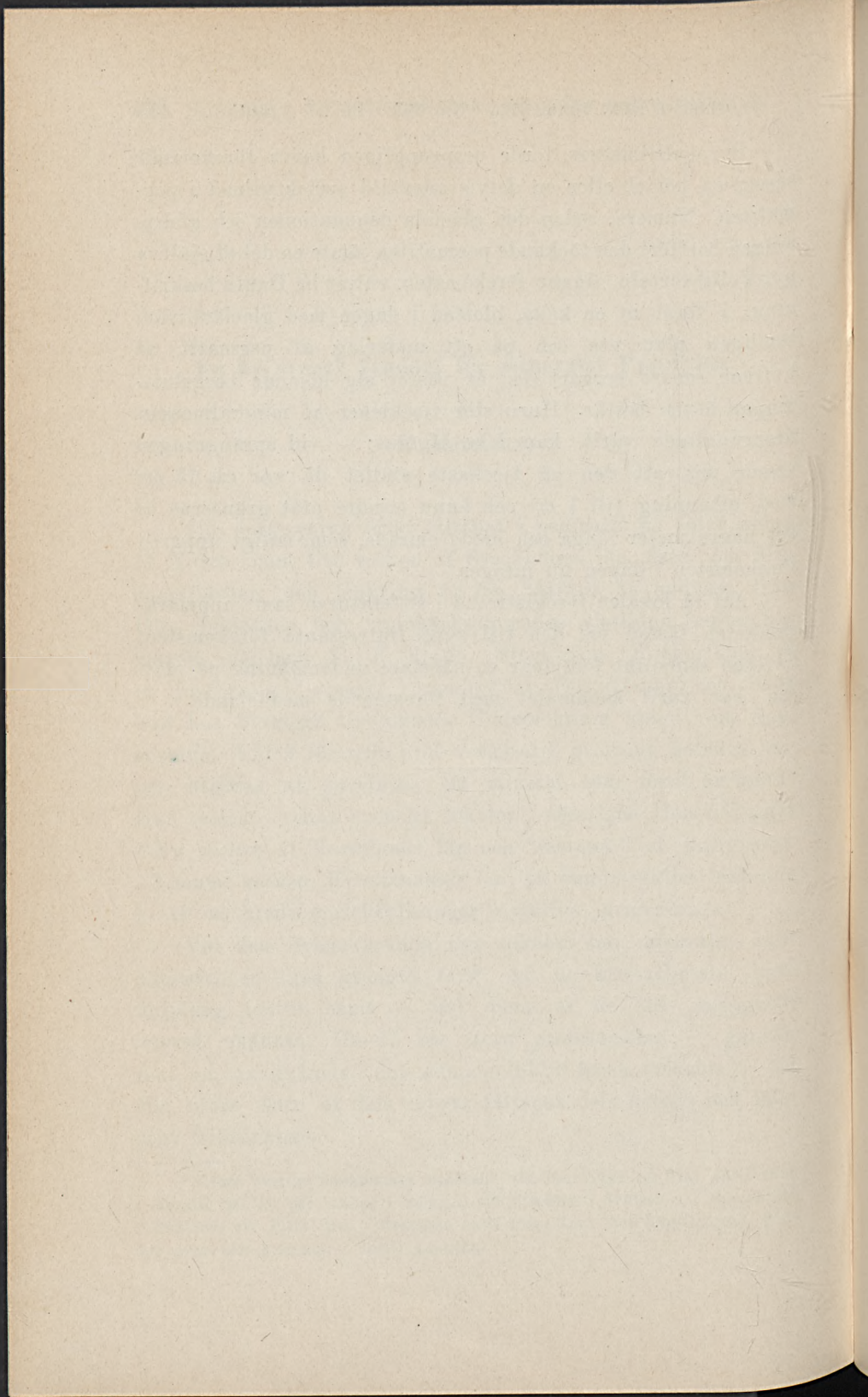
Vid sprängning efter fältspat i pegmatit på östra sidan af Norrö inom Utö socken af Stockholms län, öster om Mysingsfjärden och omkring 12 *km* båtfärd åt sydväst från Utö, blottades och uppmärksammades sistlidne september månad af herr C. E. DAHL, Stockholm, förekomsten af en ljust gröngul stenart, rörande hvars beskaffenhet och värde han hos Sveriges Geologiska Undersökning anhöll om upplysning. Vid å företedt prof verkställd pröfning befanns stenen utgöras af *pyrofyllit*, ett mineral som förut är känt från endast tvenne svenska lokaler¹, nämligen Horrsjöberget i Ny socken af Värmlands län och Västanå f. d. järngrufva i Näsums socken, Kristianstads län, på senare stället bildande 1—10 *cm* breda sprickfyllningar i själfva järnmalmen.

Vid den ifrågavarande nya lokalen har mineralet, som nämndt, en ljus gröngul färg; det är kristalliniskt, med finfjällig textur samt — att döma af de till geologiska museet skänkta, 10—15 *cm* stora profstyckena — ganska rent, om man frånser i detsamma stänkviss förekommande, 5—20 *mm* stora korn af dels enbart fältspat dels kvarts och fältspat tillsammans.

¹ Utom Sverige förekommer mineralet vid Beresowsk på Ural, där inväxt i kvarts, på ett par ställen i Belgien, vid Strehlen i Schlesien, i Devonshire i England, vid Villa Rica i Brasilien samt inom Nord- och Syd-Carolina, Pennsylvanien och Arkansas i norra Amerika.

Pyrofyllitmassan torde ursprungligen hafva förekommit såsom en körtel eller en delvis ansvalld sprickfyllnad i pegmatiten. Numera, sedan den glaciala denudationen och afslipningen bortfört den täckande pegmatiten jämte en del af själfva pyrofyllitkörteln, ligger förekomsten, enligt hr DAHLS beskrifning, i form af en kaka, blottad i dagen med glaciärslipad, tämligen plan yta och på ett underlag af pegmatit, af hvilken senare bergart den åt väster sig höjande bergsslutningen äfven består. Huru stor tjockleken af mineralmassan ursprungligen varit, kan icke afgöras; — vid sprängningen visade sig, att den på tjockaste stället då var c:a 15 *cm* med aftunning till 1 *cm* och ännu mindre utåt gränserna af det några meter långa och breda område, som, enligt uppgift, förekomsten i dagen nu intager.

Att få lokalen inregistrerad i litteraturen samt uppmärksamheten fästad vid den till synes intressanta förekomsten, hvilken sannolikt förtjänar en närmare undersökning på platsen, har varit ändamålet med förestående meddelande.



GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 27. Häftet 7.

N:o 238.

Mötet den 7 december 1905.

Ordföranden, hr SVEDMARK, meddelade, att Styrelsen till Ledamöter af Föreningen invalt:

- fil. kand. OTTO SJÖGREN, Upsala,
på förslag af hrr Wiman och J. G. Andersson;
amanuensen A. O. B. BYGDÉN, Upsala,
på förslag af hr Sernander;
fil. stud. W. NISSER, P. A. GEIJER och FR. ENQUIST, Upsala,
på förslag af hrr Högbon och Wiman.

Härefter företogs val af Styrelse för nästkommande år, hvarvid utsågos:

- till *ordförande* hr HJ. SJÖGREN,
» *sekreterare* » MUNTHE,
» *skattmästare* » G. HOLM,

till *öfriga styrelseledamöter* hrr HOLMQUIST och DE GEER.

Till *revisorer* af innevarande års räkenskaper och förvaltning valdes hrr SVENONIUS och H. JOHANSSON med hr HAMBERG som suppleant.

Nästa sammankomst utsattes till torsdagen den 4 januari 1906.

Det sedan föregående möte bordlagda förslaget till nytt frågeformulär för jordskalfsiakttagelser blef af Föreningen godkänt, och uppdrogs åt den kommitté, som utarbetat nämnda förslag, nämligen hrr DE GEER, HOLMQUIST och SVED-

MARK, att slutredigera och låta på Föreningens bekostnad trycka detsamma.

Hr TÖRNEBOHM höll ett af kartor och talrika stuffer illustrerad föredrag om en nyupptäckt nefelinsyenit-förekomst i Sverige.

Med anledning af föredraget yttrade sig hrr DE GEER, BÄCKSTRÖM, GUSTAFSSON, MUNTHE, SVEDMARK, HAMBERG och föredraganden.

Hr G. DE GEER ville såsom ett bidrag till diskussionen om nefelinsyenitens sannolika ålder framhålla, dels att Visingsöserien på grunder, som han förut i Föreningen framlagt, väl knappast kunde antagas vara yngre än den devoniska perioden, dels att de sprickförkastningar, genom hvilka den blifvit nedsänkt, väl snarare tydde på sträckning än sammanpressning, och att därför nefelinsyenitens trycksiffrihet väl måste sökas i verkligt bergskedjetryck, måhända i detsamma som förorsakat de af EICHSTÄDT hos Almesåkraseriens bergarter påvisade tryckfenomenen. Då härmed sammanställes, att nefelinsyeniten genom sina med kringliggande berggrund öfverensstämmande ytformer ej lämnar någon antydning om, att den icke skulle hafva genomgått samma yttre utvecklingsskeden, och då traktens ytformer tillhöra en något eroderad del af den vackra, prekambrika¹ abrasionsyta, som sträcker sig in under Östergötlands kambrisk-siluriska lager, så ligger det nog tillsvidare ganska nära till hands att för nefelinsyeniten antaga en prekambrisk ålder. Om den vidare är postarkäisk, borde den i så fall vara till sin eruptionstid algonkisk. Dess friska utseende torde måhända kunna förklaras däraf, att de kambrisk-siluriska lager, som sannolikt mycket länge skyddat bergarten mot vittring, först i ganska sen tid blifvit bortroderade.

Hr MUNTHE påpekade, att man i öfverensstämmelsen mellan nefelinsyenitens och den kringliggande berggrundens ytformer icke finge se ett bevis för att båda abraderats i gammalkambrisk tid eller tidigare och att nefelinsyeniten på den grund skulle vara prekambrisk. Denna bergart kunde mycket väl tänkas hafva fortsatt upp i kambrisk-siluriska eller ännu yngre lager men sedan här hafva blifvit förstörd på samma gång som dessa.

Hr HAMBERG fäste uppmärksamheten därpå, att de svenska eruptivbergarterna väl i regeln uppträdde antingen såsom större djupmassiv eller såsom gångar eller slutligen såsom brottstycken. Denna nya nefelinsyeniten tycktes vara af en annan typ. Genom sin ringa utsträckning, afrundade form och sin egenskap af att vara yngre än

¹ Med detta ord afses blott läget under den kambriska sandstenen.

den omgifvande bergarten syntes den böra uppfattas såsom utfyllningen af en vulkankanal.

Hr GAVELIN höll föredrag om förekomsten af stubbar på bottnen af några sjöar på det småländska höglandet.

Föredr. omnämnde några sjöar inom norra delen af det geologiska kartbladet Tranås, af hvilka en, *Venstern*, för ett par år sedan blifvit sänkt omkring 1.7 m och härigenom förvandlad till tvenne mindre sjöar, som nu voro skilda af en låg sandbarriär.

På den torrlagda gamla sjöbottnen — och ställvis t. o. m. ett godt stycke ut på de nuvarande sjöarnas botten — hade stora trädstubbar påträffats rotfasta. Stubbarna utgjordes af *fur* och lågo enligt nivellering minst 2 m under svallgränsen för de båda sjöarna före sänkning.

Äfven på bottnen af den närliggande sjön *Frucken* hade liknande stubblager anträffats.

I mossarna, som gränsa intill de båda sänkta sjöarna *Venstern* och *Frucken*, hade flerstädes iakttagits *stubb-* och *skogstorflager*, som öfverlagrades af sjö- eller kärrtorf. Norr om *Venstern* hade man sålunda på 0.5 m djup furustammar, öfverlagrade af rikligt *Phragmites-* och *Eqvisetumförande* torf. Vid gräfning midt genom den del af den gamla *Vensterns* sjöbotten, som nu åtskiljer de nybildade sjöarna, hade påträffats:

Öfverst *sand*, 0.4—0.5 m mäktig, därunder *Phragmitesrik torf*, samt slutligen, på c:a 2 meter eller något större djup under den gamla vattenytan, ett *lager rikt på stammar och kottar af fur*, jämte lämningar efter andra trädslag.

I det stora, nu delvis utdikade kärret, hvarmed de sänkta sjöarna fortsatte söderut, hade flerstädes påträffats: öfverst ett lager af *oförmultnad starrtorf*, under detta en något mera multnad *torf med Phragmites*, därunder *skogstorf*, och underst *starkt multnad torfdy* på lera eller *morängrus*. I *skogstorflagret* hade flerstädes funnits kottar och andra delar af *gran*. I en vik af kärret hade äfven träffats talrika *eklämningar* under så-

dana förhållanden, att de sannolikt vore åtminstone delvis samtidiga med den granförande skogstorfven.

Föredr. framhöll, att de sublacustrina stubbarna och skogstorfslagren i mossarna icke kunde förklaras hvarken genom antagande af stark hopsjunkning eller utglidningsrörelser af jordlagren. De kunde icke heller rimligen förklaras genom olikformig nivåförändring. Genom undersökning af sjöarnas afloppsförhållanden hade slutligen visshet vunnits, att de omtalade fenomenen icke berodde på uppdämning eller förändringar i sjöarnas aflopp. *Det återstode då ingen annan möjlighet, än att de omtalade stubbarna och skogstorfslagren förskrefvo sig från en period af den postglaciala tiden med så mycket torrare klimat än det nuvarande, att sjöarna varit afloppslösa.* Genom fyndet af gran i skogstorfslagren vore det slutligen bevisadt, att detta skede sammanfallit med den *subboreala* tiden.

Föredraget gaf anledning till diskussion mellan hrr J. P. GUSTAFSSON och SERNANDER.

Hr GUSTAFSSON lämnade några meddelanden om stubbförekomster i sjöar inom ett par trakter af Småland, nämligen delar af topogr. bladen Lenhofda och Karlshamn. Stubbar anträffades i dessa trakter ganska ofta i sjöarna. De förekomme icke blott i sjöar, som hållas uppdämda af torfbildningar, utan äfven i sådana sjöar, som ha utlopp öfver morän och som icke visa några spår af uppdämning. De flesta stubbförekomster hade sådant läge, att de icke kunde förklaras genom de förskjutningar af sjöarnas vatten, som landets nivåförändringar förorsakat. I regeln förekomma stubbarna ned till ett djup af omkr. 1 *m* under utloppets botten. Det vore dock icke alldeles afgjort, att de vuxit på så låg nivå. Stubbarna stode så godt som öfverallt, där de anträffas, på ett underlag af torf och gyttja, och detta underlag kunde under tidernas lopp ha hopsjunkit. Invid block, som uppsticka ur torfven, hade föredr. på ett par ställen iakttagit, att torfven hade uppresta skikt, hvilket visade, att en viss hopsjunkning verkligen ägt rum. Af intresse skulle det vara, om man i sjöarna kunde finna stubbar rotade i fast mark (morän etc.) under utloppets bottennivå. Därmed vore det bevisadt, att stubbarna vuxit på detta djup, och att sjöarna vid denna tid varit afloppslösa.

Ehuru något sådant afgörande bevis icke kunde anföras, vore det likväl sannolikt, att sjöarna haft ett mycket lågt vattenstånd vid stubbförekomsternas bildning, och att detta berott på ett torrt klimat. Torfmossar i dessa trakter hade att uppvisa en mäktig, regelbundet

återkommande zon, som karakteriserades af multnad torf, stubbar och kolränder, och som tydde på torrt klimat. Eken uppträdde i lagerföljden från och med denna zon. Föredr. ville därför antaga, att den torra period, från hvilken sjöstubbarna härstamma, vore identisk med den varma klimatperiod, hvarunder ekfloran invandrat och nått en nordligare utbredning än för närvarande. Under loppet af den post-glaciala tiden hade klimatet utan tvifvel undergått äfven andra växlingar, och de af föredr. undersökta torfmossarna visade äfven spår af sådana, men dessa vore mindre markerade och svårare att identifiera än den nämnda hufvudperioden. Det stubblager, som förekomme i närmare hafsytan belägna mossar, härstammade sannolikt icke från en särskild, torr period, den »subboreala», utan från senare delen af den torra, varma perioden.

Hr SERNANDER framhöll, att de tallstubblager, hvilka som minnen af den subboreala tiden stå på de nordiska insjöarnas botten, ofta äro rotade i torfmossjordarter, emedan dessa bevarat dem mot förmultning. Man kan dock finna rötter, som gå ned i moränen.

Gent emot hr GUSTAFSSON, som framkastat, att de boreala, atlantiska och subboreala tiderna skulle representera en enhetlig torr period, framhölls, att i mossar nedom Litorinagränsen låge under stubblagret lakustrina bildningar, hvilka ginge till betydligt högre nivå än de lägst stående stubbarna. Så ligger i Anta mosse, Nyland, den undre gyttjans utkilande mot mosskanten 0.9 m lägre än de lägsta stubbarna ett stycke längre ut i mossen. Det boreala afbrottet i mossarna är dessutom svårt att påvisa, då, kvantitativt sedt, en så relativt liten del af våra torfmosslager härstamma från Ancylustiden. I södra Sverige, t. ex. på Gotland, hade dock under denna tid torfmossarna tillväxt kraftigare, och här har man i några mossar tvenne stubblager inlagrade mellan lakustrina bildningar.

Genom en rad undersökningar af talaren, HEDSTRÖM, HELLSING, HEMMENDORFF, HERRLIN, HULTH, OLSSON, KJELLMARK och andra kände man nu flera former för det subboreala klimatskedets uttorkande inflytande på sjöar, mossar, blekeafslagringar och kalktuffer. Man kunde dessutom fastställa, att en del af bronsåldern fölle inom detta klimatskede, och att Litorinahafvet i södra och mellersta Sverige dragit sig mer än 80 % tillbaka vid dess inträdande.

Talaren ville framhålla, att man nu ock vore i det läget att kunna skaffa sig ett begrepp om nederbördsmängdens och afdunstningens belopp under subboreal tid. Dessa måste ha varit ganska olika med de nutida. GAVELIN hade nu påvisat en sänkning af en sjönivå på 2 m. Förut kända högsta nivå-siffror för de aflopplösa subboreala sjöarnas vattenståndslinjer låge för V:a Nedsjön vid Hindås i Västergötland 1.6 m¹ och i Långträsk på Åland 1.5 m under de recenta

¹ Lagerföljden är här (1910 = 1104):

0.9 m vatten, ibland svämsand rik på växtrester. Vattennivån beräknad efter de tydliga terrasshaken från tiden före sänkningen i början af 1870-talet samt svämsandens öfverkant, 122,1 m ö. h.

0.7 m stubblager med tall, björk, *Rhamnus Franqula* och *Eriophorum vaginatum*;

vattenlinjerna.¹ Om man gjorde en beräkning öfver relationen mellan några af de stubbförande sjöarnas vattenlinjer samt afloppsvattnets och afdunstningens belopp i förhållande till den nederbördsmängd, som faller inom deras dräneringsområde, kunde man få en fast utgångspunkt att beräkna det minus i nederbördsmängden eller det plus i afdunstningen, som utmärkte den subboreala sjön, hvars vattenlinje vore bestämd genom de lägst stående stubbarna.

Sekreteraren anmälde för intagande i Förhandlingarna följande uppsats:

HERNFRID WITTE: *Stratiotes aloides* L., funnen i Sveriges postglaciala aflagringar.

Vid mötet utdelades N:r 237 af Föreningens Förhandlingar.

0.25 m *Cladium*-torf med *Phragmites*;

1.20 + m *gyttja* med *Nymphæa*, *Equisetum limosum*, *Potamogeton*. ek, lind, björk, asp, tall etc. Lämnningar af ek och tall finnas blandade hela lagret igenom.

¹ G. F. F. 22: 332.

Marina gränsen i Kalix- och Tornedalarna.

Af

OTTO SJÖGREN.

I novemberhäftet af denna tidskrift för 1904 meddelade professor HÖGBOM en samling nya bestämningar af marina gränsen i norra Sverige.¹ För Kalix- och Tornedalarna fäste han därvid uppmärksamheten på de mycket vackra kalottberg, som äro typiska för detta område, och som i hög grad underlätta uppsökandet och fastställandet af den marina gränsen. Genom jämförelse mellan kartornas höjdsiffror för kalottbergen inom Kalixdalen konstaterade han, att M. G. äfven här borde sänka sig från kusten inåt landet med minst ett tiotal meter på några mil.

På prof. HÖGBOMS uppmaning ägnade jag ett par veckor af försommaren 1905 till att besöka och bestämma M. G. på ett flertal af dessa kalottberg, för att om möjligt få exakta siffror för olikformigheten i nivåförändringen och för gradientens riktning.

Min arbetsmetod bestämdes af följande förhållande. Kartbladen i skalan 1:200 000 för Kalix- och Tornedalarna ha höjdsiffror för de flesta af de kalottberg, som lämpade sig för en sådan undersökning som den föreliggande. Då dessa höjdsiffror äro angifna med en decimal, som ofta är fallet, har man med kändedom om de vanliga kartografiska beteckningarna rätt att vänta, att dessa höjdsiffror skola vara

¹ A. G. HÖGBOM: Nya bidrag till kändedomen om de kvartära nivåförändringarna i norra Sverige. G. F. F. 26: 469.

trigonometriskt bestämda, hvadan de kunna göra anspråk på en rätt stor tillförlitlighet.

Det gällde alltså att uppsöka trigonometriskt afvägda kalottberg på lämpliga afstånd från hvarandra, och där M. G. låg endast obetydligt under toppen, samt att genom nivelleringsring bestämma denna nivå-differens. För detta ändamål var Elvings spegel synnerligen lämplig, och då endast ett fåtal förflyttningar behöfde göras, borde noggrannheten bli stor. Utom Elfving användes äfven aneroid samt för syftningar en Olsens stigningsmätare med en rätt god och bekväm tub.

Under dessa förhållanden hade jag anledning att hoppas på resultat, där det möjliga felet skulle hålla sig inom decimalsiffran. En granskning af de numera i Generalstabens arkiv förvarade resterna af nivelleringsprotokollen samt af konceptkartan i skalan 1:100 000 visade mig emellertid, hur litet man vid undersökningar, som vilja nå ett exaktare resultat, bör bygga på dessa kartors höjduppgifter. Det visade sig nämligen, att alla de eftersökta »trigonometriskt bestämda» siffrorna, för hvilka jag kunde anträffa protokoll, i verkligheten voro vunna genom barometerafvägning. Siffrorna, som ursprungligen voro uttryckta i fot, hade vid kartans utförande reducerats till metermätt, hvarvid man (vanligen, men dock ej principfast) låtit de möjligen uppkommande decimalerna följa med. Denna inkonsekvens i fråga om beteckningen af höjder är f. ö. ej inskränkt till de tidigast utgifna kartbladen.

De siffror på M. G., som jag har att meddela, få under dessa omständigheter ett annat värde än de annars skulle haft. För barometersiffror, hälst om de ha en viss ålder, är det möjliga felet ganska stort, ofta 10 *m*. Vid de föreliggande undersökningarna blir det dock vida mindre, och torde i de flesta fall hålla sig inom de lokala variationerna af marina gränsen. I hvad fall som hälst torde de möjliga felen i det hela föga inverka på det allmänna resultatet. Det är klart, att nivå-differenser om mer än 20 *m* mellan M. G. i

södra delen af området och i den norra falla utanför de rimliga felgränserna. Dessutom finnes en viss kontroll på siffrornas tillförlitlighet i isobasernas större eller mindre regelbundenhet. Då inom Kalixdalen gradienten blir ytterst regelbunden, styrker detta antagandet, att siffrorna äro rätt goda. Förhållandena i Tornedalen bli mera egendomliga, men den där förekommande anomalien bestyrkes af föregående, af den föreliggande oberoende undersökningar.

De i det följande omtalade fyndorterna för M. G. äro samtliga inlagda på omstående karta, fig. 1.

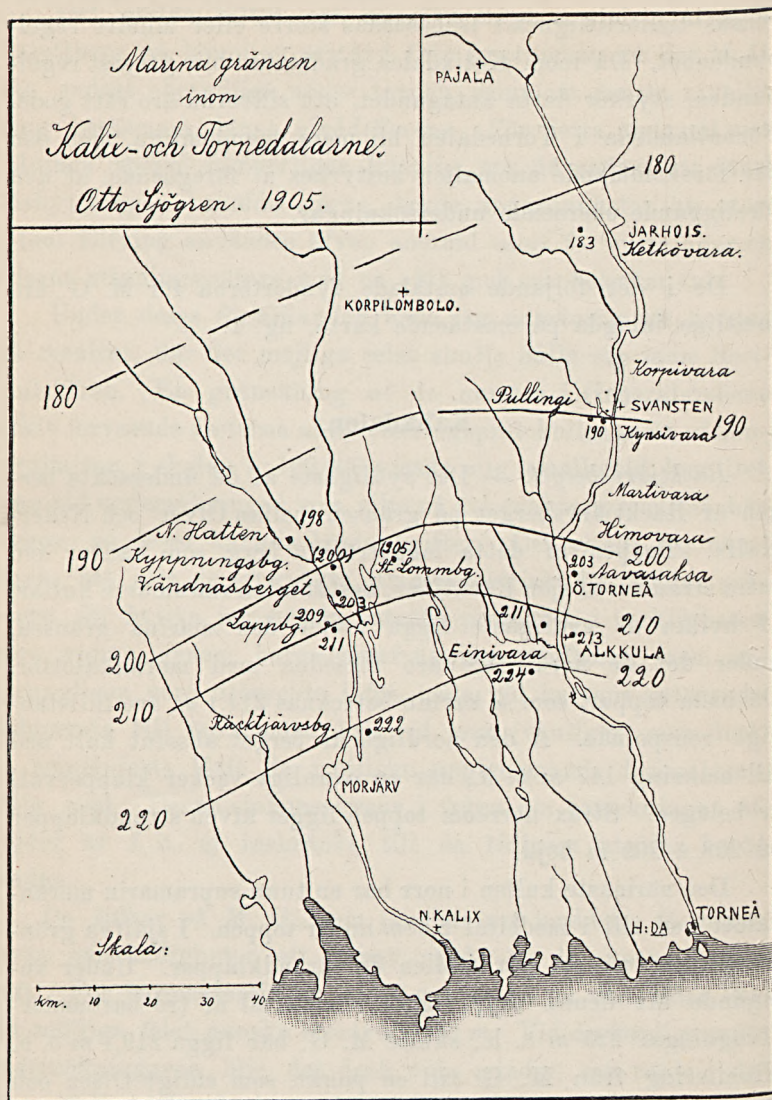
Kalixdalen.

Räcktjärvsberget. — Det sydligaste af de undersökta bergen är Räcktjärvsberget på gränsen mellan Öfver- och Neder-Kalix. Toppen af detta långsträckta berg, som kantar den östra stranden af sjön Räcktjärv, består af en rad smärre kullar, af hvilka de sydligaste ligga under den marina gränsen, under det de nordligare äro försedda med moränkalotter. De båda toppar, som å kartan betecknas 214,1 *m.* äro fullständigt renspolade. Å den nordliga är berget absolut kalt ned till omkring 147 *m.* ö. h., där en ovanligt vacker klappervall är belägen. Strax norr om toppen ligger äfven strandklapper på 208 å 209 *m.* höjd.

Den närmaste kullen i norr har en tunn supramarin moränkalott ned till i medeltal 5,8 *m.* under toppen. I själfva gränsen ligger på ett par ställen fin strandklapper. Under antagande att denna topp ligger i medeltal af tre barometerafvägningar 225 *m.* ö. h., skulle M. G. här ligga 219,1 *m.* ö. h. Nivellering från M. G. till en punkt, som enligt Olsen och Elfving låg på samma horisontalnivå som toppen 214,1 *m.*, gaf 222,5 *m.* ö. h.

Nästa kulle i norr har M. G. på 222,0 *m.* (medeltal af två bar.-afv.) Afvikelserna mellan siffrorna torde delvis för-

Fig. 1.



Karta öfver M. G. i Kalix- och Tornedalarna.

klaras af olika lokal utbildning af M. G.; men hufvudsakligen bero de väl på att barometerkurvan för de båda dagar, jag befann mig vid Räcktfors, ej är så synnerligen regelbunden. Som ett medium för M. G. vid Räcktfors får antagas 221—222 *m* ö. h.

Lappberget. Strax SV om Öfver-Kalix kyrka. Prof. DE GEER besökte 1898 Stora Lappberget och bestämde då M. G. med aneroid till 211 *m* ö. h.¹ För toppen fick han en siffra, 13 *m* högre än kartans. Då Lilla Lappberget å kartan var angifvet med decimal² (222,0), besteg jag detta, där tydligen M. G. borde ligga strax under toppen. Det visade sig också, att M. G. var synnerligen vacker, på sina ställen knifskarp, och kunde följas rundt hela kullen, på en höjd som efter expositionen varierade mellan 12,6 och 13,3 *m* under toppen, d. v. s. 208,7—209,4 *m* ö. h. M. G. ligger alltså här i medeltal något mer än 209 *m* ö. h. Min barometer gaf högre värden, men ligger differensen med kartans höjdsiffra inom inflytandet af ändringarna i barometerståndet under den tid besöket å berget varade.

Vändnäsberget (enl. kartan 224,9 *m*), som ligger ett par *km* nordost om det gamla Hermelinska bruket Gyljen, har en tydlig kalott. Dennas begränsningslinje är emellertid rätt ojämn i sina detaljer. M. G. växlar, enligt nivellering från toppen, mellan 203,6 och 201,1 *m* ö. h., i medeltal ligger den 202,5 *m*. Barometern gaf för M. G. 203 *m* samt för toppen af berget 228,8 *m*. Ehuru barometerkurvan för denna dag lämnar spelrum för några meters fel, finnes det en omständighet, som talar för att kartans höjdsiffra möjligen är någon meter för låg. Antar man nämligen, att nivåförändringens gradient på sträckan norr och söder om Lappberget är lika så borde M. G. på Vändnäsberget ligga 204 *m* ö. h. Med den efter kartans höjdsiffra beräknade M. G. = 203 *m* blir

¹ GERARD DE GEER: Om den senkvartära landhöjningen kring Bottniska viken. G. F. F. 20: 369.

² Då decimal utsatts, ehuru den är en nolla, borde väl denna höjdsiffra, om någon, betyda trigonometriskt bestämd punkt.

gradienten något olika S och N om Vändnäsberget, något som emellertid i och för sig själft ej förefaller otroligt.

På *Kyppningsberget* (203,8 B), beläget $3\frac{1}{2}$ km norr om Vändnäsberget, sträcker sig kalotten blott några få *m* under toppen, hvarför M. G. här bör antagas ligga på omkring 200 *m* höjd.

Hattbergen (Nedre Hatten enl. kartan = 211,5 *m*) höra till de mest typiska kalottbergen. De äro belägna öster om Långviksudden, i vinkeln mellan Ängesån och Tvärån, strax norr om den punkt, där dessa floder förena sig. På Nedre Hatten är gränsen mellan ursköld och orörd morän ofta mycket skarp. M. G. växlar där, allt efter expositionen, mellan 11,2 och 15,0 *m* under toppen och ligger i medeltal på 198 *m* höjd.

St. Lomoberget (216 *m*) ligger mellan floddalarna, öster om Alsjärv vid landsvägen mellan Öfver-Kalix och Matarengi. Det har en moränkalott, hvars mäktighet uppskattades till ca 10 *m*. M. G. skulle då här ligga omkring 205 *m* ö. h.

Tornedalen.

Einivara (226 *m*), det sydligaste kalottberget i Tornedalen, är beläget ett godt stycke söder om Armasjärvi, på $66^{\circ}16'$, n. br. vid östgränsen af kartbladet Ö-Kalix. M. G. ligger 1,5 *m* under toppen, för hvilken min barometer gaf höjden 225,2 *m*, alltså nästan densamma som kartans. M. G. ligger alltså 224 *m* ö. h. Toppen af berget täckes af en mycket tunn men orörd moränkalott. (Se fig. 2.) Nedanför M. G. vidtager på den östra sidan en brant, renspolad bergsluttning. At väster och norr ligga strax under M. G. kolossala klapperstensfält. Berget *Pöyrynpää* har M. G. på samma nivå som Einivara.

Alkkula. Strax NO om Alkkula kyrka på finska sidan af gränsen ligger ett ganska vackert kalottberg, hvars namn är mig okänt, men där jag fick en god barometerbestämning. Dess topp ligger 218 *m* ö. h. 7,0 *m* under toppen och alltså 211 *m* ö. h. ligger en strandvall af gröfre material. Gränsen

mellan moränkalotten och det stranderoderade området ligger strax ofvanför på 212,5—213 *m* h. ö. h. Denna siffra stämmer bra med HÖGBOMS siffra för *Pallakavara*, ett kalottberg på svenska sidan strax norr om Luppio. *Pallakavara*, som ligger något nordligare än kalottberget vid Alkkula, har M. G. på 210—211 *m* höjd.¹

Fig. 2.



M. G. å *Einivara*. — Förf. fot.

Avasaksas M. G. har af HACKMAN (*Fennia* 14, 1898) bestämts till 203 *m* genom bar.-niv. från toppen, som på den finska kartan är 232 *m*, under det svenska kartan har 222 *m*. Min barometerafvägning gaf 204 *m* för M. G. och 231 *m* för

¹ HÖGBOM har M. G. = 215—216 *m*. Denna siffra bör dock ändras till den ofvanstående, enär Lupprios höjd, till hvilken HÖGBOM refererat *Pallakavaras* M. G., hos honom råkat bli 196,7 i st. f. 191,7. Huruvida Luppio är trigonometriskt bestämdt, vet jag ej; jag har ej lyckats finna något niv.-protokoll. Det är antagligen, som de andra, barometriskt afvägdt. Man torde därför knappast genom jämförelse mellan *Pallakavara* och *Alkkulaberget* kunna draga några säkra slutsatser om hur hastigt isobaserna böja af i dessa trakter.

toppen. För den finska kartans siffra talar vidare förloppet af isobaserna. Vore toppen 222 *m*, skulle M. G. ligga 193 *m* ö. h., ett värde som vi först träffa 25 *km* längre i norr, uppe i trakten af Svansten.

Mellan Matarengi och Svansten ligga på så väl svenska som isynnerhet på finska sidan en rad vackra kalottberg. På följande af dem är M. G. tydligast: *Himovara*, Ö om Torrakankorva (M. G. = 17 *m* under toppen); *Martivaras* södra topp; *Kattilavara*, Ö om Niska, med en vacker 10–15 *m* mäktig kalott; *Ratavara* och *Juppura*, Ö om Juoksengi by. Himovara besökte jag med barometer. På grund af dåliga väderleksförhållanden är dock min siffra oanvändbar (15 å 20 *m* för hög.) De öfriga bergen insyftades från svenska sidan, men iakttagelserna kunna på grund af bristande kartmaterial t. v. ej tillgodogöras.

Omkring Svansten ligga i en ring flera kalottberg, af hvilka jag besökte *Pullingi* och *Kynsivara*. Det senare är renspoladt till 3 *m* under toppen. Denna är ej fullständigt renspolad som toppar f. ö. bruka vara i marina gränsen; enstaka rundade block kvarligga i sådan belägenhet, att de, om hafvet gått öfver toppen, väl borde rullats bort af vågorna. Jag skulle därför vilja förlägga M. G. strax under toppens nivå (enl. kartan = 191 *m* ö. h.; enl. min bar.-afv. = 192 *m* ö. h.) Sannolikheten af denna nivå, c:a 190 *m* ö. h. för marina gränsen, förstärkes af att M. G. på *Pullingi* och *Korpivara* (på finska sidan $\frac{1}{2}$ mil NV om Svansten) låg på samma nivå, enligt syftningar med Elfving och Olsen. Ett säkert minimivärde är 188 *m*. På denna nivå började klapperstensfält å *Kynsivara*.

Pullingi (335 *m* ö. h.) har på slutningen mot *Kynsivara* en ytterst skarp och vacker gäns mellan absolut renspoladt berg och orörd morän. (Se fig. 3.) Nivellering med Eflving från Kuitasjärvis yta gaf 190 *m* ö. h., men på grund af de många förflyttningarna är emellertid denna nivelleringsiffra minst lika osäker som barometern, som gaf betydligt högre nivå-

Syftning till Kynsivara gaf emellertid samma nivå som på detta berg. *Vaivuori*, ett berg strax SO om Pullingi, samt *Pirkkolavara*, $\frac{1}{2}$ mil nordligare, visade också samma nivå, omkr. 190 m för M. G. Under förutsättning att Kynsivaras höjdsiffra 191 m är riktig — hvilket det är all anledning att antaga — skulle M. G. vid Svansten alltså ligga på omkr. 190 m höjd ö. h.

Fig. 3.



M. G. å Pullingi. Tydligast ofvan trädet i fig. midt. — Förf. fot.

Ketkövara (Kartans *Kelkkavara*) ligger V om Jarhois, nära norra gränsen af kartbladet Svansten. Kartans höjdsiffra för toppen (184 m) bekräftas af min bar.-afv., som under exceptionellt gynnsamma väderleksförhållanden gaf 183,3 m. Ett stycke söder om den egentliga toppen ligger en kulle, hvars topp utgöres af en blockhög af typiskt submarint utseende. Vi ha här ett godt minimivärde, 175 m ö. h. *Ketkövaras* topp visar spår af hafvets inverkan upp till 1,4 m

under den högsta punkten. Här ligga halfmånformiga strandvallar af finare material. Däröfvan finnas inga säkra marina spår; moränmaterialet, som täcker en flack kulle, förefaller att vara mindre sorteradt; inga säkert frisköljda lösa block förekomma, men heller ingen skarp M. G. Om hafvet öfver skridit toppen, tyckes det, som om denna borde ha rensplats. Det är f. ö. ytterst svårt att, då ett berg blott stiger obetydligt upp öfver M. G., kunna fastställa någon gräns; här torde nog bränningarna ha spolat öfver toppen, äfven om den legat någon meter öfver vattenytan. För supramarint läge talar äfven den omständigheten, att å själfva toppen förekommer en liten sänka, 6×10 m bred och $\frac{1}{2}$ —1 m djup, omgifven af något högre terräng med rätt fint material. Hade hafvet gått öfver detta ställe, borde väl sänkan ha fyllts igen med det lätttransporterliga material, som fanns i närheten. Ehuru M. G. på Ketkövara är något oviss, skulle jag därför vilja förlägga den till 182 m höjd. Denna siffra kan åtminstone betraktas som ett minimum.

De anförda siffrorna bekräfta prof. HÖGBOMS iakttagelser, att M. G. sjunker inåt landet — så sjunker den på den undersökta delen af Kalixdalen med 24 m på c:a 35 km, inom Tornedalen med 41 m på c:a 75 km.

Med ledning af de nu gjorda bestämningarna har den bifogade isobaskartan (fig. 1) ritats. Jag skall ej här ingå på någon teoretisk tolkning af kurvornas förlopp. En sådan skulle till största delen komma att upprepa, hvad HÖGBOM anført i den citerade uppsatsen. De nya isobaserna få emellertid i Tornedalen ett förlopp, som något afviker från HÖGBOMS extrapoleringar. Så blir gradienten inåt landet allt flackare, 180 m-isobasen kommer att falla så högt upp som vid 67:e breddgraden.¹

¹ En nivellering af strandlinjerna vid Torneträsk, som jag längre fram på sommaren var sysselsatt med, har för linjerna 50—100 m öfver sjöns nivå,

I trakten af Öfver-Torneå tränga isobaserna ihop sig och böja tydligen af mot sydost; dock ej så starkt som förut antagits.

alltså för en del sena strandlinjer (f. ö. de enda som med full säkerhet kunna kombineras) gifvit en olikformighet i nivåförändringen af 1:4 å 5 000, d. v. s. halfva den af HÖGBOM extrapolerade. Om nn dessa issjöstrandlinjer bildats vid den tid, då nivåförändringen fortgått till halfva sin nuvarande höjd, något som ej förefaller osannolikt, skulle HÖGBOMS extrapolering här bekräftas af fältundersökningarna. I annat fall torde här som i Jämtland gradienten bli allt flackare och höjningsminimet ligga rätt centralt.

Stratiotes aloides L. funnen i Sveriges postglaciala
aflagringar.

Af

HERNFRID WITTE.

År 1901 observerade kand. J. P. GUSTAFSSON under en exkursion i trakten af Länna järnvägsstation vid Upsala—Norrtälje järnväg på en nyligen uppkastad dikesbank i en liten odlad mosse, benämnd *Kvarnhalsmyren*, en särdeles vackra *Vaucheria*-gyttja. För att närmare studera denna gyttja begåfvo sig hösten 1902 docenten R. SERNANDER och några studerande vid Upsala universitet, bland hvilka äfven jag befann mig, till ifrågavarande mosse. En profil upptogs, och prof insamlades, men dessa blefvo ej närmare undersökta. Hösten 1903 företog doc. SERNANDER med åhörarna af sina föreläsningar öfver »Sveriges kvartära flora» ånyo en exkursion till platsen, hvarvid en ny profil upptogs, och prof åter insamlades, hvilka jag sedan underkastade en närmare granskning. Som jag ej torde komma i tillfälle att ytterligare undersöka *Kvarnhalsmyren*, vill jag här i största korthet söka redogöra för denna mosses bildning och meddela i ofvannämnda profil iakttagna växt- och djurlämningar samt särskildt något uppehålla mig vid *Stratiotes aloides* L., som här för första gången påträffats i Sveriges postglaciala aflagringar.

Jag vill begagna tillfället att hjärtligt tacka doc. SERNANDER för alla råd och upplysningar, han under arbetets gång med största beredvillighet lämnat mig. Vidare vill jag

betyga min stora tacksamhet till professor G. LAGERHEIM för bestämningar af mikroskopiska växt- och djurlämningar; mossorna hafva godhetsfullt bestämts af lektor H. W. ARNELL, Upsala, och större delen af insektlämningarna af fil. kand. E. MjöBERG, Stockholm.

Kvarnhalsmyren är belägen inom Almunge socken af Upsala län, omkring 1 km NO om Länna gård. Den upptager en nästan i N och S gående utvidgning af den dalgång, som från Skärsjön går först i nästan S:lig sedan i SV:lig riktning till Långasjön, och dalgången genomflytes af en liten bäck. Kvarnhalsmyren omgifves af delvis rätt höga moränbetäckta bergkullar; dess areal är obetydlig, endast ca 2 à 3 har. Myren, som nu är utdikad och uppodlad, ligger ca 14 m ö. h. Den här nedan meddelade profilen är tagen ungefär i mossens midt nära den ofvan omnämnda bäcken.

Profil (19¹¹/1003).

A. *Recent kärrtorf*, starkt hopsjunken och förmultnad,
25 cm.

B. *Altorf*, 45 cm.

α

C. *Brun gyttja*, 65 cm.

β

α

D. *Gulbrun gyttja*, 40 cm.

β

E. *Vaucheria-gyttja*, 7 cm.

F. *Litorina-lera*, 10 cm +.

Jag lämnar här först en förteckning öfver alla växt- och djurlämningar, som påträffats i prof, uttagna ur ofvanstående profils olika lager.

Lag. F.¹

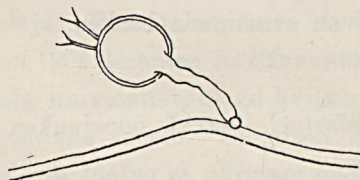
Fanerogamer: *Betula alba* L., hängefjäll och frukter. 1 hängefjäll och några frukter torde tillhöra *B. verrucosa* EHRH.

Djurlämningar: *Phytoptococcidium*, 1 ex.

Lag. E.

Fanerogamer: *Alnus*, pollen; *Betula alba* L., pollen; *Najas marina* L., 1 frö på gränsen till lager D β; *Picea excelsa* (LAM.) LK., pollen; *Pinus silvestris* L., pollen.

Fig. 1.



Entophlyctis sp., parasit i *Vaucheria dichotoma*, delin. G. LAGERHEIM. Förstoring: LEITZ obj. 8, ocul. 1.

Kärlkryptogam: *Lycopodium clavatum* L.,² 1 spor.

Alger: *Heterokonter:* *Conferva bombycina* AG.; *Vaucheria dichotoma* (L.) AG. — *Klorofycéer:* *Pediastrum Boryanum* MENEGH.; *P. integrum* NÄG.; *P. muticum* KÜTZ.; *Tetraëdron minimum* HANSG., massvis. — *Konjugater:* *Cosmarium*, 3 arter (brackvattensformer). — *Diatomacéer* t. ex.: *Campylo-discus Clypeus* EHRENB., allm. — *Myxofycéer:* *Chamæsiphon*

¹ På några ställen i mossen underlagras *Vaucheria*-gyttjan direkt af skalmärgel, i hvilken anmärktes *Cardium edule* och *Mytilus edulis*, båda massvis, samt *Tellina baltica*.

² Säkerligen för första gången funnen fossil, då den ej omnämnes i LAGERHEIM, G.: Bidrag till kännedomen om kärlkryptogamernas forna utbredning i Sverige och Finland. G. F. F. 24. Stockholm 1902.

confervicola A. BR. (epifyt på *Vaucheria*); *Chroococcacéer*; *Gloeo-capsa* sp.; *Lyngbya* sp. (brackvattensform). — *Flagellater*: *Chrysomonadinéer*.

Svamp: *Entophlyctis* sp. (se fig. 1 å föregående sida), parasit i *Vaucheria dichotoma*.

Spongie: *Spongilla lacustris* ANT., spicula.

Rhizopoder:¹ *Arcella vulgaris* EHRENB. (brackvattensform); *Diffugia constricta* EHRENB. (brackvattensform).

På gränsen mellan lager E och D β förekommo nästan fullständiga blad af *Quercus pedunculata* EHRH.

Lag. D β .

Fanerogamer: *Alnus glutinosa* (L.) GÆRTN., 1 frukt, pollen; *Betula alba* L., hängefjäll och frukter, af hvilka de flesta (eller kanske t. o. m. alla) tillhöra *B. verrucosa* EHRH., pollen; *Carex* sp., 1 frukt; *Filipendula Ulmaria* (L.) MAXIM. (syn. *Spiræa Ulmaria* L.), 1 frukt; *Hippuris vulgaris* L., 1 frukt; *Picea excelsa* (LAM.) LK., pollen; *Pinus silvestris* L., pollen; *Potamogeton*, 16 frukter utan fruktkött, troligen alla *P. natans* L.; *Quercus robur* L.(?), pollen; *Stratiotes aloides* L., 1 bladtagg; *Viola* cfr. *palustris* L., 1 frö. — Knoppfjäll, 1 st.

Kärlkryptogamer: *Polystichum cristatum* (L.) ROTH,² sporer; *P. Thelypteris* (L.) ROTH, sporer.

Alger: *Heterokonter:* *Ophiocytium*, 2 arter. — *Klorofycéer:* *Pediastrum Boryanum* MENEGH.; *P. duplex* MEYEN. v. *rugulosum* RACIB.; *P. tetras* (EHRENB.) RALFS; *Tetraëdron minimum* HANSG.; *T. muticum* HANSG. — *Konjugater:* *Cosmarium*,

¹ Jfr LAGERHEIM, G.: Om lämningar af rhizopoder, heliozoer och tintinider i Sveriges och Finlands lakustrina kvartäraflagringar. G. F. F. 23 Stockholm 1901.

² Blott en gång förut funnen i Sveriges postglaciala aflagringar. Jfr LAGERHEIM, G.: G. F. F. 24: 40. — Denna art ingår äfven nu i den myren omgifvande vegetationen.

omkr. 13 arter; *Desmidiium Swartzii* AG.; *Euastrum*, omkr. 2 arter; *Pleurotænium* sp.; *Staurastrum*, omkr. 2 arter; *Xanthidium* sp. — *Diatomacéer* (mest *Fragilaria*), massvis. — *Myxofycéer*: *Anabæna flos aquæ* KÜTZ. (planktonform); *Chroococcacé*; *Gloeotrichia* sp. — *Flagellater*: *Chrysomonadinéer*.

Svamp: *Oplidium luxurians* TOMASCHEK, parasit i björk-pollen.

Insekter: *Ilybius guttifer* GYLL., skalvinge; *I.* spp., 2 tergaldelar af thorax.

Annelider: *Oligochæt*, 1 ägghölje; *Piscicola* sp., 1 ägghölje.

Bryozo: *Cristatella Mucedo* CUV., 17 statoblaster.

Spongie: *Spongilla lacustris* ANT.

Tintinnid: *Codonella cratera* IMHOFF (planktonform), ej sällsynt.

Rhizopoder: *Centropyxis aculeata* STEIN, *C. aculeata* STEIN v. *ecornis* LEIDY; *C. lævigata* PEN.; *Diffugia constricta* EHRENB.

I detta lager påträffades såväl rätt stora som små geléartade klumpar, som ej kunnat bestämmas, men möjligen kunna härröra från någon myxofycé (*Gloeotrichia*?).

Lag. D α.

Fanerogamer: *Alnus glutinosa* (L.) GÆRTN., 5 frukter, pollen; *Betula alba* L., 226 hängfejäll och 150 frukter; af hängfejällen voro troligen 7 (eller 3.09 %) *B. odorata* BECHST., alla de öfriga (eller 96.91 %) *B. verrucosa* EHRH.; af frukterna voro 94 obestämbara, af de öfriga 56 voro 33 *B. verrucosa*, återstoden (23) troligen *B. odorata*; pollen; *Carex pseudocyperus* L., 7 frukter; *C.* sp., 1 frukt; *Filipendula Ulmaria* (L.) MAXIM., 1 frukt; *Menyanthes trifoliata* L., 2 frön; *Myrica*

Gale L.(?), pollen; *Nuphar luteum* (L.) SM., 1 frö; *Phragmites communis* TRIN., rhizomdel; *Picea excelsa* (LAM.) LK., några m. l. m. hela barr, pollen; *Pinus silvestris* L., 1 frö utan vinge, 5 m. l. m. hela frövingar, barrfragment, pollen; *Potamogeton natans* L., omkr. 780 frukter, antingen med eller utan fruktkött; ibland påträffades blott »fruktlocket». Om någon enstaka frukt möjligtvis tillhör någon annan *Potamogeton*-art, torde vara svårt att afgöra; *P. perfoliatus* L.(?), 1 nästan fullständigt blad; *P. sp.*, bladfragment; *Quercus pedunculata* EHRH., blad; *Stratiotes aloides* L., större eller mindre bladfragment samt bladtaggar (se fig. 2, p. 444). — Knoppfjäll.

Kärllkryptogam: *Polystichum Thelypteris* (L.) ROTH, sporer och sporangier, bladspetsfragment(?).

Alger: *Heterokont:* *Conferva bombycina* AG. — *Klorofycéer:* *Pediastrum Boryanum* MENEGH.; *Tetraëdron minimum* HANSG. — *Konjugater:* *Cosmarium*, omkr. 3 arter; *Staurastrum sp.* — *Diatomacéer*, många arter, rikliga. — *Myxofycéer:* *Anabæna sp.*; *Glocotrichia sp.* — *Flagellater:* *Chrysomonadinéer*.

Svamp: *Sclerotinia betulæ* NAW., 2 af denna sklerotiserade björkfrukter påträffades.

Insekter: *Curculionid*, skalvinge; *Donacia sp.*, sternalbit; rester (obestämbara) af skalbaggsben; thorax af skalbagge; larfskinn.

Bryozo: *Cristatella Mucedo* CUV., statoblaster allmänna.

Spongier (spicula): *Ephydatia Mülleri* LIEBECK; *Spongilla lacustris* ANT.

Rhizopoder: *Arcella vulgaris* EHRENB.; *Centropyxis aculeata* STEIN; *C. lævigata* PEN.; *Diffugia constricta* EHRENB.; *D. elegans* PEN.; *D. pyriformis* PERTY; *D. pyriformis* PERTY var. *lacustris* f. *minor*; *Euglypha sp.*; *Lecquereusia spiralis* EHRENB.

Mot öfre delen af lager D, ca 150 cm under mossens yta, upptogs ett mindre prof, som innehöll:

Carex pseudocyperus L., 1 frukt;

Phragmites communis TRIN., rhizomdelar;

bladfragment, troligen af *Alnus*;

Amblystegium giganteum (SCHIMP.) D. M., några skottbitar.

Lag. C β.

Fanerogamer: *Alnus glutinosa* (L.) GÆRTN., 18 frukter, 1 söndrigt hänge, pollen, smärre grenar med kvarsittande bark. — *Betula alba* L., 63 hängefjäll, af hvilka 9 (eller 14.28 %) troligen voro *B. odorata*; 60 frukter, flertalet obestämbara, de öfriga såväl af *B. verrucosa*- som *B. odorata*-typ; *Carex filiformis* HN., 1 frukt; *C. pseudocyperus* L., frukter; *C. spp.*, flera obestämbara frukter; *C. sp.*, del af fruktgömmе; *Comarum palustre* L., 6 frukter; *Filipendula Ulmaria* (L.) MAXIM., 25 frukter; *Juniperus communis* L., 3 barr; *Menyanthes trifoliata* L., 3 frön; *Nuphar luteum* (L.) SM., 2 frön; *Nymphaea alba* (L.) PRESL., 1 frö; *Phragmites communis* TRIN., rhizomdelar; *Picea excelsa* (LAM.) LK., 36 m. l. m. hela barr, af hvilka de fullständiga voro 5—14 mm långa, pollen; *Pinus silvestris* L., 4 m. l. m. hela frön med m. l. m. fullständig frövinge, barkbitar(?), pollen; *Potamogeton cfr. natans* L., ca 75 frukter, i allm. utan fruktkött; *Quercus robur* L., del af nötens skal; *Scirpus lacustris* L., 7 frukter, af hvilka 2 med kvarsittande kalkborst äro fullt säkra; *Sium latifolium* L., 1 delfrukt; *Stratiotes aloides* L., 1 bladtagg; *Umbellat*, 1 frukt med förmultnade åsar. — Bladrestер; knoppfjäll omkr. 100 st.

Kärlkryptogam: *Polystichum Thelypteris* (L.) ROTH, sporer, 1 bladflik, 1 inrullad bladspets.

Mossor: *Amblystegium scorpioides* (L.) LINDB.; *Astrophyllum punctatum* (L.) LINDB.

Alger: *Klorofycé: Tetraëdron minimum* HANSG. — *Diatomacéer*, rikl. — *Flagellater: Chrysomonadinéer*.

Svamp: *Cenococcum geophilum* FR., 1 ex.

Insekter: Skalbaggsrester såsom skalvingar, thoraxdelar; stekelkokong (*Lophyrus??*); puppskal af stekel.

Annelid: *Nephelis octoculata* (BERGM.), 6 kokonger.

Bryozo: *Cristatella Mucedo* CUV., 3 statoblaster.

Spongje: *Spongilla lacustris* ANT.

Öfriga djurlämningar: *Phytoptococcidium*.

Inom lager C β uttogos på ett par ställen mindre prof, som befunnos innehålla:

a) 130 cm under ytan:

Carex pseudocyperus L., 1 frukt; *Phragmites communis* TRIN., rhizomdel.

b) 120 cm under ytan:

Corylus avellana L., *f. oblonga* G. ANDERSSON, 2 nötter, mätande 14 \times 18 mm och 10 \times 14 mm; *Nuphar luteum* (L.) SM., 1 frö; *Quercus robur* L., 1 något skadad nöt, 26 + mm lång; *Bombyx* sp., puppa; *Macrodytes* sp., rester af skalvinge.

Lag. C α .

Fanerogamer: *Alnus glutinosa* (L.) GÆRTN., 13 frukter, pollen, en hel del större och mindre grenfragment med eller utan bark, 1 hel och 2 fragmentariska hängeaxlar; *Betula alba* L., 28 hängfjäll, af hvilka 2 (eller 7.16 %) troligen äro *B. odorata* BECHST., de öfriga 26 (eller 92.84 %) äro *B. verrucosa* EHRH.; 59 frukter, af hvilka större delen äro obestämbara, omkr. 8 troligen tillhörande *B. odorata* och 5 *B. verrucosa*; pollen; grenar, ofta utan bark; barkbitar; *Carex pseudocyperus* L., 5(?) frukter; *C. cfr. vesicaria* L., 1 frukt; *C. spp.*, några frukter; *Comarum palustre* L., 3 frukter; *Filipen-*

dula Ulmaria (L.) MAXIM., 10 m. l. m. hela frukter; *Menyanthes trifoliata* L., hälften af ett fröskal + embryo; *Picea excelsa* (LAM.) LK., pollen, 13 barrfragment; *Pinus silvestris* L., pollen, bark(?); *Potamogeton* sp., 6 frukter utan fruktkött troligen tillhörande *P. natans* L.; *Rhamnus frangula* L., 2 fruktstenar; *Salix* sp., 1 nästan helt blad af storbladig art; *Scirpus lacustris* L.(?), 1 fragmentarisk frukt. — Knoppfjäll 15 st.

Kärllkryptogam: *Polystichum Thelypteris* (L.) ROTH, sporer.

Mossa: *Amblystegium stramineum* (DICKS.) D. M.

Alger: *Diatomacéer*. *Flagellater:* *Chrysomonadinéer*.

Svamp: *Cenococcum geophilum* FR., 1 ex.

Insekter: *Lina ænea* L., skalvinge af »ovanlig färgnyans» (enl. E. MJÖBERG); skalbaggsvinge, 1 ex.

Annelider: *Nepheleis octoculata* (BERGM.), ca 10 kokonger; *Oligochæter*, ägghöljen.

Spongie: *Spongilla lacustris* ANT.

Rhizopoder: *Centropyxis aculeata* STEIN; *Lecquereusia spiralis* EHRENB.

Lag. B.

Fanerogamer: *Alnus glutinosa* (L.) GÆRTN., några frukter, 1 hängeaxel, pollen, grenar el. ved; *Betula alba* L., 4 hängefjäll, af hvilka 1 möjligen tillhör *B. odorata* BECHST.; 17 frukter, alla med vingarna nästan fullständigt förstörda; *Carex pseudocyperus* L., 1 frukt och del af ett fruktgömmе; *C.* spp., 9 frukter; *Comarum palustre* L., 2 frukter; *Filipendula Ulmaria* (L.) MAXIM., 6 frukter; *Juniperus communis* L., 1 fullständigt och 1 fragmentariskt barr; *Menyanthes trifoliata* L., 1 frö; *Picea excelsa* (LAM.) LK., pollen, 7 barrfragment; *Pinus silvestris* L., pollen; *Ranunculus repens* L., 2 frukter med förstörda spröt. — Knoppfjäll 15 st., bladdelar (obest.) och barkstycken.

Kärlkryptogam: *Polystichum Thelypteris* (L.) ROTH, sporer.

Mossa: *Amblystegium scorpioides* (L.) LINDB.

Alger: *Diatomacéer* (*Pinnularia*), sparsamt. — *Flagellater:* *Chryomonadinéer*.

Svamp: *Cenococcum geophilum* FR., 2 ex.

Insekter: *Donacia* sp., 2 skalvingar; *Phryganæa*, larfomhöljen med lock samt enstaka lock; thorax och skalvingar af skalbaggar.

Annelider: *Nepheleis octoculata* (BERGM.); *Oligochæt*, 2 ägg-höljen.

Svamp: *Spongilla lacustris* ANT.

Rhizopoder: *Centropyxis aculeata* STEIN; *Lecquereusia spiralis* EHRENB.

Lag. A.

Bestämbara lämningar saknas.

Det understa (F) af de lager i Kvarnhalsmyren, som vid den sid. 433 meddelade profilens upptagande åtminstone delvis blottades, visade sig genom sin inlagring af *Cardium*, *Mytilus* och *Tellina baltica* vara en ur det postglaciala hafvet afsatt aflagring, en litorinalera, i hvars öfversta del påträffades frukter och hängefjäll af *Betula alba*, hitförda från fastlandet eller öarna utanför detsamma. Redan vid denna tid torde dock möjligen Kvarnhalsmyrens bäcken hafva varit en vik af det postglaciala hafvet. Så småningom höjde sig det uppländska landet alltmera, Kvarnhalsmyrens förbindelse med hafvet blef allt mindre öppen, dess vatten utsötades mer och mer, och slutligen upptogs dess bäcken blott af en liten insjö. Under den tid, då dess vatten utsötades eller var bräckt, och troligen äfven under början af dess insjöperiod, afsattes den c:a 7 cm mäktiga gyttja, som nästan uteslutande består

af *Vaucheria dichotoma*.¹ Det förefaller rätt troligt, att denna gyttja afsatts i bräckt vatten, då i densamma enl. prof. LAGERHEIM förekomma brackvattensformer såväl af alger (*Cosmarium*, *Campylodiscus* och *Lyngbya*) som af rhizopoder (*Arcella vulgaris* och *Diffugia constricta*), och då *Vaucheria dichotoma* kanske oftast förekommer i bräckt vatten.

Sedan Kvarnhalsmyrens bäcken blifvit fullständigt afstängdt från hafvet, uppträdde säkerligen i densamma rätt snart ett rikt växt- och djurlif. Under detta insjöstadium afsattes först en gulbrun, 4 *dm* mäktig gyttja (D), därpå en brun, 6.5 *dm* mäktig gyttja (C). Den gulbruna gyttjans undre del (D β) karakteriseras genom riklig förekomst af diatomacéskal, i synnerhet af *Fragilaria*, hvarför den skulle kunna betecknas såsom en *Fragilaria*-gyttja. I den gulbruna gyttjans öfre del förefinnas mycket rikligt frukter af *Potamogeton natans*,² äfvenledes förekom här rätt allmänt *Stratiotes aloides*. I detta lager (D β) påträffades rikliga lämningar från den sjön omgifvande skogsvegetationen, i synnerhet af *Betula*, men äfven af *Alnus*, *Picea*, *Pinus* och *Quercus*. I den bruna gyttjan uppträda nästan samma fossil som i den underliggande gulbruna, ehuru *Potamogeton* betydligt aftager i frekvens, hvilket äfven är fallet med *Stratiotes*, som alldeles saknas i detta lagets öfre del (C α).

Under den tid då lager B aflagrades, utträngde *Alnus* på den nu troligen rätt torra myren och bildade ett alsamhälle, hvars lämningar gifvit upphof åt den 4.5 *dm* mäktiga altorfven, hvilken öfverlagras af en ca 2.5 *dm* mäktig, väl förmultnad, hopsjunknen torf. Hopsjunkningens belopp på det ställe, där profilen upptogs, torde kunna uppskattas till

¹ En dylik *Vaucheria*-gyttja förekommer äfven i andra uppländska mossar; jfr SERNANDER, R.: Om fyndet af ett lerkärl i Vifvelsta-mossen, Markims socken, Uppland. K. Vitt. Hist. o. Ant. Akad. Månadsblad 1900, nr 337—348, p. 39.

² I ett prof af ca 0.25 *dm*³ påträffades icke mindre än nära 800 frukter af denna art.

omkring 1 m, hvaraf troligen det mesta faller på detta lager (A).

Kvarnhalsmyren tillhör i sin byggnad den allmänna upländska typen, sådan den beskrifvits af SERNANDER.¹

Prof. LAGERHEIM, som utfört bestämningarna af pollen i de olika profven, har funnit sådana af *Alnus*, *Picea* och *Pinus* i lagren E, D, C och B, men af *Betula* blott i E och D. LAGERHEIM har äfven uträknat de olika procenttalen af dessa växters pollen i lagren E och D, hvilka äro:

	E.	D β.	D α.
<i>Alnus</i>	13.51 %	29.0 %	21.55 %
<i>Betula</i>	45.4 »	36.55 »	20.68 »
<i>Picea</i>	4.2 »	7.4 »	17.24 »
<i>Pinus</i>	35.67 »	26.8 »	40.51 »

Att häraf draga några slutsatser, är naturligtvis mycket vanskligt. Emellertid torde ju de stigande procenttalen af *Picea* särskildt böra påpekas.

Fyndet af *Picea* redan i lager E är af stort intresse, emedan det är ett af de äldsta granfynden i vårt land. Då Kvarnhalsmyren är belägen c:a 14 m ö. h., d. v. s. vid c:a 20 % af L. G.,² torde denna granförekomst vara ungefär samtidig med den vid Enköping.³

Sedan jag nu i största korthet redogjort för Kvarnhalsmyrens utvecklingshistoria, vill jag slutligen något uppehålla mig vid *Stratiotes aloides*, som här för första gången i vårt land påträffats fossil.⁴ Denna växt förekom såsom större eller

¹ SERNANDER, R.: Växtvärlden i »Uppland. Skildring af land och folk.» I. Uppsala 1901, p. 80—86.

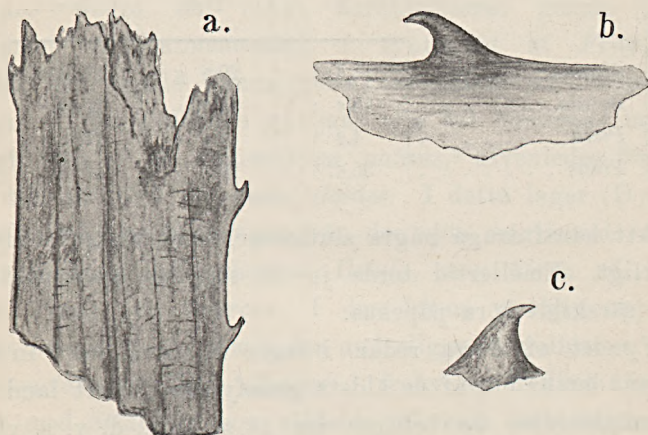
² Jfr SERNANDER, R.: Flytjord i svenska fjälltrakter. G. F. F. 27. Stockholm 1905, p. 78.

³ Jfr SERNANDER, R.: Om de växtlämningsförande aflagringarna på rullstensåsen vid Enköping. S. G. U., Ser. C, N:o 193. Stockholm 1903, p. 22.

⁴ *Stratiotes* identifierades vid upptagande af profilen den 11 okt. 1903.

mindre bladfragment (se fig. 2 a) eller blott såsom bladtaggar (se fig. 2 b, c) i den gulbruna gyttjan samt i den bruna gyttjans nedre del, således i de lager som bildades under Kvarnhalsmyrens sjöstadium, d. v. s. i lager D β , D α och C β , dock allmännast i lager D α . Af *Stratiotes* har tillförne i kvartära bildningar blott påträffats frön, hvilka, beskriofna under namn af *Folliculites* och *Paradoxocarpus*, först rätt tolkats af KEILHACK.¹ Dylka frön hafva i kvartära aflagringar påträffats i: 1) Brandenburg i den »diluviala» torf-

Fig. 2.



Stratiotes aloides L. Fossila bladfragment och bladtaggar från Kvarnhalsmyren, Upland. (a = omkr. $\frac{3}{1}$; b, c = omkr. $\frac{10}{1}$).
Delin. C. O. NORÉN.

mossen vid Klinge nära Cottbus af NEHRING,² 2) Schleswig-Holstein i det »diluviala» torflagret vid Lützen-Bornholt af

¹ KEILHACK, K.: Ueber Folliculites. Naturw. Wochenschr. Bd XI. Berlin 1896, p. 504.

Jfr ANDERSSON, G.: Hvad är Folliculites och Paradoxocarpus? G. F. F. 18. Stockholm 1896, p. 538.

² NEHRING, A.: Ueber Wirbelthierreste von Klinge. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paleont. Stuttgart 1895, p. 183.

WEBER,¹ 3) England i den preglaciala Cromer Forest-Bed och i den pleistocena aflagringen vid Saint-Cross i Suffolk a C. REID¹ samt 4) Danmark i intramoräna aflagringar vid Ordrup och V:a Kirkegaard nära Köpenhamn af G. ANDERSSON.²

Äfven i tertiära aflagringar är *Stratiotes* funnen. Så förekomma i mellersta tertiär mellan Rhön, Thüringerwald och Fichtelgebirge massor af frön af föga afvikande utseende, beskrifna under namnet *Folliculites Kaltennordheimensis*.¹ I Ungern (i Szeklerlandet Siebenbürgen) har M. STAUB³ äfven påträffat blad af *Stratiotes aloides*. I tertiära lager i Schweiz hafva funnits en blomma och högblad af en *Stratiotes*, som beskrifvits såsom en särskild art, *S. Najadum* HEER (Fl. tert. Helv. I, p. 106, tab. XLVI, fig. 9, 10, 11), men hvilken enligt SCHIMPER⁴ torde kunna vara identisk med *Stratiotes aloides* L.

Det är rätt märkvärdigt, att *Stratiotes aloides* ej förr påträffats i vårt lands postglaciala aflagringar, oaktadt den nu mångenstädes är rätt allmän. Som artens utbredning i vårt land är rätt egenartad, bifogar jag en karta (fig. 3, sid. 446), på hvilken *Stratiotes* nutida förekomster i *Sverige* och *Finland* äro utmärkta. Denna karta är, hvad *Sverige* beträffar, uppgjord dels efter mina egna iakttagelser, dels

¹ Jfr ANDERSSON, G.: G. F. F. 18: 539.

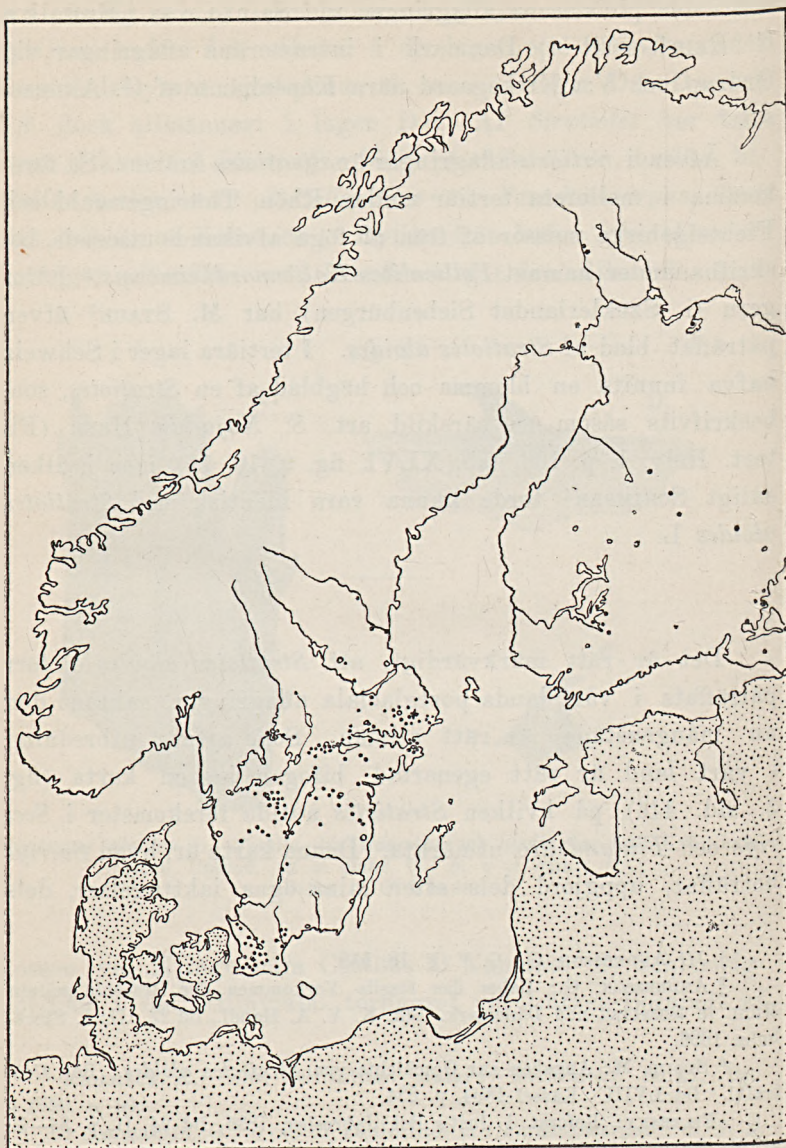
² ANDERSSON, G.: Ueber das fossile Vorkommen der *Brasenia peltata* MICH. in Russland und Dänemark. Bih. K. V. A. Handl., Bd 22, III: 1. Stockholm 1896.

³ STAUB, M.: Angaben zur Geschichte von *Stratiotes aloides*. Bot. Centralbl. Bd LVIII. Kassel 1894, p. 234.

FILARSKY: Referat i Just's Bot. Jahresber. 1896, Bd 24, II, p. 34—35 af M. STAUB: Adalék a *Stratiotes aloides* L. történetéhez. Termé szettudományi Közlöny. Bd XXXII. Budapest 1895, p. 3. — Jfr M. STAUB: Potlék a *Stratiotes aloides* L. történetéhez. Ibid. 1897, p. 227.

⁴ SCHIMPER, W. PH.: Traité de Paléontologie végétale. II. Paris 1870—72, p. 441.

Fig. 3.



- * Fyndorter för LEFVANDE STRATIOTES ALOIDES i Sverige och Finland.
 * Trakter där " " " är allmän.
 + Fyndort för FOSSIL " " i Sverige

efter uppgifter i Upsala Botaniska Museums och Upsala Studentkårs herbarier, dels efter spridda uppgifter i »Botaniska Notiser», åren 1839—1905, dels, och i synnerhet, efter följande provinsfloror och växtförteckningar:

Skåne:

LILJA, N., Skånes Flora. II. Stockholm 1870.
ARESCHOUG, F. W. C., Skånes Flora. Lund 1881.

Småland:

SJÖSTRAND, G., Calmar läns och Ölands flora. Calmar 1863.
SCHEUTZ, N. J., Smålands Flora. Wexjö 1864.

Västergötland:

RUDBERG, A., Växtförteckning öfver Västergötlands fanerogamer och kärnkryptogamer. Mariestad 1902.

Östergötland:

KINDBERG, N. C., Östgöta Flora. Linköping 1880.

Värmland:

LARSSON, L. M., Flora öfver Värmland och Dal. Carlstad 1868.

Närke:

GELLERSTEDT, J. D., Nerikes Flora. Örebro 1852.
HARTMAN, C., Nerikes Flora. Örebro 1866.

Södermanland:¹

HOFBERG, H., Södermanlands Phanerogamer och Filices. Stockholm 1852.
THEDENIUS, K. FR., Flora öfver Uplands och Södermanlands fanerogamer och bräkenartade växter. Stockholm 1871.

Stockholmstrakten:

THEDENIUS, K. FR., Botaniska Exkursioner i Stockholmstrakten. Stockholm 1859.

Upland:

WAHLENBERG, G., Flora Upsaliensis. Upsala 1820.
THEDENIUS, K. FR., Flora öfver Uplands och Södermanlands fanerogamer och bräkenartade växter. Stockholm 1871.

¹ Flerstädes, särskildt i Södermanland, torde nog *Stratiotes* förekomma mera allmänt än hvad kartan angifver, churu det varit mig omöjligt att erhålla flera säkra lokaluppgifter.

Västmanland:

WALL, W. A., Vestmanlands Flora. Stockholm 1852.

IVERUS, J. E. D:SON, Beskrifning öfver Västmanlands fanerogamer och thallogamer. Upsala 1877.

Dalarne:

HARTMAN, C. J., Handbok i Skandinaviens Flora. Ed. 12. Stockholm 1888.

Bot. Not. 1905, p. 294.

Gästrikland:

HARTMAN, C., Flora gevalensis. Ak. Afh. 1847.

Hälsingland:

HARTMAN, R. W., Helsinglands Cotyledoneæ och Heteronemeæ. Ak. Afh. Gäfle 1854.

WISTRÖM, P. W., Förteckning öfver Helsinglands fanerogamer och pteridofyter. Wimmerby 1898.

Förekomsterna i *Finland* äro angifna efter

HJELT, H., Conspectus floræ fennicæ. III. Act. Soc. faun. flor. fenn. V. Helsingfors 1895.

För öfriga på kartan förekommande länder, nämligen *Danmark*, *Tyskland* och *Ryssland*, har jag medelst ett punktsystem angifvit *Stratiotes* vara allmänt förekommande, då floristiska arbeten för dessa länder beteckna *Stratiotes* såsom allmän, så t. ex.:

LANGÉ, J., Haandbog i den Danske Flora. København 1864.

PRAHL, P., Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des angrenzenden Gebiets der Hansestädte Hamburg und Lübeck und des Fürstenthums Lübeck. Kiel 1890.

SONDER, O. W., Flora Hamburgensis. Hamburg 1851.

HÄCKER, G. R., Lübeckische Flora. Lübeck 1844.

BRANDES, W., Flora der Provinz Hannover. Hamburg & Leipzig 1892.

BOLL, E., Flora von Mecklenburg. Neubrandenburg 1860.

ASCHERSON, P., Flora der Provinz Brandenburg. Berlin 1864.

KUNTH, C. S., Flora berolinensis. II. Berlin 1838.

MARSSON, TH. FR., Flora von Neu-Vorpommern und den Inseln Rügen und Usedom. Leipzig 1869.

KLINGGRÄFF, C. J. VON, Flora von Preussen. Marienwerder 1848.

PATZE, C., MEYER, E. und ELKAN, L., Flora der Provinz Preussen. Königsberg 1850.

KLINGE, J., Flora von Est-, Liv- und Curland. Reval 1862.

LEHMANN, E., Flora von Polnisch-Livland mit besonderer Berücksichtigung der Florengebiete Nordwestrusslands, des Ostbalticums, der Gouvernements Pskow und St. Petersburg. Arch. f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, Bd XI: 1. Dorpat 1895.
 MEINSHAUSEN, FR., Flora Ingrica. St. Petersburg 1878.

Hvad utbredningen af *Stratiotes* för öfrigt beträffar,¹ så förekommer arten i större delen af Tyskland, Holland, Belgien, England, norra Frankrike, Spanien (2 ställen), norra Italien (3 ställen), Schweiz, Österrike, Ungern, Rumänien, Serbien, Ryssland,² Kaukasien och Sibirien.

Hvad *Stratiotes aloides* utbredning i *Sverige* angår, så är den, såsom af kartan synes, rätt egenartad. Denna växt har nämligen tvenne utbredningscentra, ett sydsvenskt och ett mellansvenskt. Det förra är uteslutande begränsadt till Skåne, inom hvilken provins *Stratiotes*, åtminstone i de sydligare delarna, är rätt allmänt utbredd. Det mellansvenska utbredningsområdet omfattar i första hand östra Närke, Södermanland samt södra och mellersta Uppland, inom hvilka *Stratiotes* rätt allmänt förekommer, vidare Väster- och Östergötland, där den flerstädes uppträder, samt spridda förekomster i norra Småland, södra Värmland, södra och östra Västmanland, södra Dalarne, södra Gästrikland och Hälsingland.

Till det sydsvenska området har *Stratiotes* naturligtvis invandrat från Danmark, där den nu (liksom i hela norra Tyskland) är allmänt utbredd (jfr kartan). Svårare är det däremot att förklara denna växts rätt allmänna utbredning i

¹ Jfr för Europa särskildt NYMAN, C. F.: *Conspectus floræ europææ*. Örebro 1878—82.

Jfr för Asien LEDEBOUR, C. F.: *Flora Rossica*. Stuttgart 1842—1843. IV, p. 46.

² Jfr HERDER, F. v.: *Die Flora des europäischen Russlands*. Engl. bot. Jahrb., Bd 14. Leipzig 1892, i hvilket arbete, p. 124—125, *Stratiotes* uppgifves för följande guvernement och områden: Kasan, Orenburg, Ufa; Don; Kursk, Woronesch; Cherson, Bessarabien; Jekaterinoslaw; Kostroma, Jaroslaw, Twer, Smolensk, Moskau, Wladimir, Nischni-Novgorod, Rjusan, Tula, Kaluga, Orel, Tambow, Saratow, Pensu, Simbirsk; Mohilew; Sydväst-Ryssland: Minsk, Polen; balt. prov.; Pskow, Nowgorod; Ingermanland; Onegaland, Olonetz, Wologda, Archangel, Perm, Wjatka; Finland.

mellersta Sverige, då den nästan alldeles saknas inom ett område, som omfattar Halland, större delen af Småland och Blekinge. Om *Stratiotes* ej sagnades i västra delen af Finland, skulle man nästan kunna tro på en invandring österifrån. Det är dock för närvarande omöjligt att förklara, hvarför *Stratiotes* nästan fullständigt saknas i större delen af Småland; möjligen skola kommande fynd i provinsens kvartära aflagringar bringa klarhet häruti. Den nutida förekomsten af *Stratiotes* på tvenne ställen i hjärtat af själfva Småland bilda ju dock en om också ofullständig brygga mellan denna växts sydsvenska och mellansvenska utbredningsområden.

Hvad tiden för *Stratiotes* invandring i Sverige beträffar, så anser G. ANDERSSON,¹ att den bör förläggas till yngre furperioden; den uppföres af KJELLMAN² såsom subglacialelement. Finge man emellertid döma efter *Stratiotes* nuvarande utbredning i Sverige, skulle man nog vara mera böjd att anse den såsom ekväxt; dess nordgräns går nämligen i Värmland vid Lesjöfors på 59°59' n. b., i Dalarne (vid Rottneby i Kopparbergs s:n) på 60°35' n. b. och i Hälsingland (vid Boda och Eda i Järfsö s:n) på 61°46' n. b. Emot *Stratiotes* natur af ekväxt talar emellertid dess förekomst i Finland ända upp till Kittelä i Kemi Lappmark (norr om polcirkeln på 67°40' n. b.). Fyndet af *Stratiotes* i Kvarnhalsmyren kan i detta afseende ej gifva någon upplysning.

Som bekant är *Stratiotes* dioecisk och förekommer i norra delen af sitt utbredningsområde, nämligen i Danmark, Sverige och Finland, blott i ♀-exemplar,³ af hvilken anledning frö-

¹ G. F. F. 18: 540.

² KJELLMAN, F. R.: Skandinaviska fanerogamfloras utvecklingshistoriska element. Öfvertryck af föreläsningar 1886.

³ Jfr NOLTE, E. F.: Botanische Bemerkungen über *Stratiotes* und *Sagittaria*. Kopenhagen 1825.

DE VRIES, H.: Over de geographische Verspreiding von *Stratiotes aloides* L. Nederl. Kruid. Arch. I, 1872, p. 203.

ASCHERSON, P.: Ueber die geographische Verbreitung der Geschlechter von *Stratiotes aloides* L. Verh. Bot. Ver. d. Prov. Brandenb., Bd 17. Berlin 1875, p. 80.

sättning inom ofvannämnda område ej äger rum. Säkerligen torde så äfven varit fallet under hela postglaciala tiden, ty eljest borde väl de lätt igenkännbara, rätt stora (c:a 2 à 2.25 × 9 mm)¹ fröna hafva påträffats i våra jämförelsevis väl undersökta postglaciala aflagringar. *Stratiotes* spridning i vårt land under postglacial tid har väl därför troligen skett blott på vegetativ väg medelst propagationsskott,² hvilka äfvenledes i drift påträffats af SERNANDER.³ Under interglacial tid torde däremot ♂-växten varit utbredd längre mot norr än nu, då G. ANDERSSON⁴ påträffat frön af *Stratiotes* i intramoräna aflagringar nära Köpenhamn, hvarest, liksom för öfrigt säkerligen i hela Danmark⁵ och äfven i norra Schleswig,⁶ ♂-växten nu saknas.

¹ Jfr NEHRING, A.: Die Früchte und Samen der Wasser-Aloe, *Stratiotes aloides* L. Naturw. Wochenschr., Bd XI. Berlin 1896, p. 585.

² Dylika propagationsskott äro beskrifna och afbildade af NOLTE, l. c. p. 4—5, tafl. I, fig. 1, 6.

³ SERNANDER, R.: Den skandinaviska vegetationens spridningsbiolog. Upsala 1901, p. 217.

⁴ ANDERSSON, G.: Bih. K. V. A. Handl., Bd 22.

⁵ Jfr LANGE, J.: Haandbog i den Danske Flora. København 1864, p. 749.

⁶ Jfr PRAHL, P.: Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein etc. Kiel 1890, p. 203.



Fördröjda paleontologiska meddelanden.

Af

SV. LEONH. TÖRNQUIST.

Följande meddelanden kunna med fullt fog betecknas såsom fördröjda, då de, om också under någon annan form, varit afsedda för publikation för mer än tjugu år tillbaka. Obedydligheten af hvart och ett enskildt har vållat uppskof därmed, dock synas de mig af särskilda anledningar numera icke alldeles böra undertryckas.

1. *Ett par graptolitbestämningar af mig från år 1865.* I min gradualafhandling »Geologiska iakttagelser öfver Fågelsångstraktens undersiluriska lager», Lund 1865, finnes sid. 21 en art beskrifven under namnet *Dendrograptus gracilis* HALL, hvilken afbildats i fig. 13. Att fig. 13 B, som framställer några förstorade tekor, icke tillhör samma exemplar som det i fig. 13 A afbildade, har jag redan för 30 år sedan upplyst (Berättelse om en geologisk resa genom Skånes och Östergötlands paleozoiska trakter sommaren 1876. K. Vet.-Akad. Förhandl. 1875; sid. 52, not. 2). I själfva verket torde fig. 13 B afse en annan — såvidt jag vet — ännu ej beskrifven art. Vi hafva sålunda endast med hufvudfiguren 13 A att göra. Vidkommande min bestämning af arten yttrar LINNARSSON 1875 (»Anteckningar från en resa i Skånes silurtrakter 1874». Geol. Fören:s Förhandl., Bd II, sid. 264, not.): »Sedan HALLS *D. gracilis* blifvit fullständigare känd genom hans senare beskrifningar och figurer, kan man sväriligen identifiera

TÖRNQUISTS art med den af HALL beskrifna.» Denna anmärkning beror på ett eget quiproquo. Den *Dendrograptus gracilis* HALL., på hvilken LINNARSSON här syftar, kan jag icke hafva menat; ty denna art beskrifs såsom ny först i »The Graptolites of the Quebec group», hvilket arbete utkom samma år som min afhandling trycktes på våren, och hvilket arbete jag då ännu icke sett. I samma arbete uppställdes också för första gången släktnamnet *Dendrograptus* i den betydelse, det sedan behållit, nämligen för ett till afdelningen *Cladophora* hörande släkte. Men genusnamnet *Dendrograptus* hade redan tidigare, år 1863 (i »Proceedings of the Geological society», sid. 135) uppställts af SALTER för en del flergreniga former af de egentliga *Rhabdophora*; och att jag nyttjat namnet i denna betydelse, har tydligen angifvits å sid. 10 af min afhandling. Hvilken art jag betecknat såsom *Dendrograptus gracilis* HALL, framgår åter af min hänvisning sid. 21 till »Palæontology of New York», Vol. I, sid. 274, pl. 24, fig. 6, och Vol. III, sid. 510. Den där beskrifna och afbildade arten benämnes af HALL *Graptolithus gracilis* och kallas numera *Nemagraptus (Coenograptus) gracilis* HALL. Min artbestämning och äfven namnbeteckningen, sådan den vid tiden för min afhandlings författande kunde ifrågakomma, anser jag fortfarande riktiga. Anledningen till LINNARSSONS missuppfattning af min bestämning ligger sannolikt dels däri, att han förbisett min hänvisning till HALLS beskrifning och figur, dels också i en oegentlighet å min sida, då under artnamnet kommit att såsom synonym stå *Dendrograptus gracilis* HALL i stället för *Graptolithus gracilis* HALL.

I TULLBERGS uppsats »On the graptolites described by HISINGER and the older swedish authors» (Bih. till K. Vet. Akad. Handl. 1882) läses i synonymlistan under *Diplograptus teretiusculus* HIS.: »Non *Diplogr. teretiusculus* TÖRNQUIST, Geologiska iakttagelser öfver Fågelsångstrakten undersil. lager, Lund 1865.» — I alla hänseenden korrekt torde denna anmärkning icke vara. Jag äger visserligen icke längre origi-

nalen till beskrifningarna och afbildningarna i den citerade afhandlingen, men det exemplar, som återgifvits i fig. 7, var det, som ursprungligen identifierades med HISINGERS *Priodontus teretiusculus* (i texten står i följd af tryckfel fig. 6), och detta exemplar anser jag verkligen hafva tillhört nämnda art. En jämförelse mellan den citerade figuren och figurerna 5 och 6, tafl. II i TULLBERGS afhandling jäfvar icke denna uppfattning. Emellertid är det sant, att jag med ifrågasvarande art förenat två därifrån väl skilda, nämligen *Diplograptus putillus* HALL. och *Climacograptus Scharenbergi* LAPWORTH. Vid den tid, då jag först började studera graptoliterna, fanns af dithörande litteratur för mig tillgänglig endast BOECKS »Bemærkninger angaaende Graptolitherne», Christiania 1851, i hvilket arbete han sökte visa, att samtliga de af honom undersökta graptoliterna — i själfva verket tillhörande flera släkten — härröra från samma djurform, och att skillnaden mellan dess rester beror på klyfning, olika inbäddning o. s. v. Dels genom egna studier, dels genom användande af den rikligare litteratur, som under en vistelse i Stockholm vintern 1864—1865 stod mig till buds, öfvergaf jag snart BOECKS uppfattning i det hela, men föreställningen om peridermets kontraktilitet och om möjligheten att däri genom tyda en del olika graptolitformer såsom tillhörande samma art kom jag icke så lätt ifrån. Naturligtvis är den under arten fogade synonymlistan fullkomligt oriktig. Märkligt nog träffas ännu 1872 en liknande förväxling af arter i NICHOLSONS »A Monograph of the british Graptolitidæ», där i fig. 8 flera graptoliter afbildas under namnet *Diplograptus teretiusculus* HIS., ehuru verklig afbildning af denna art till och med där saknas.

2. Några ord om publikationen af TULLBERGS »Skånes graptoliter», II. Då andra afdelningen af ofvanstående arbete förelåg till tryckning, var TULLBERG redan af sin sista sjukdom hindrad att taga någon befatning med dess publi-

tering. Ombesörjandet däraf uppdrogs därför af dåvarande chefen för Sveriges Geologiska Undersökning åt mig, och som hela arbetet var omsorgsfullt renskrifvet, bestod min åtgärd hufvudsakligen i läsandet af korrektur. I några fall kom jag därvid att allt för noggrant följa TULLBERGS manuskript, hvarigenom en del fel insmugit sig vid hänvisningen till de åtföljande afbildningarna. Ehuru dessa fel äro rättade i förklaringen öfver taflorna, synes mig lämpligt att här i ett sammanhang fästa uppmärksamhet på dem.

Under *Monograptus spinulosus* n. sp., sid. 21, står Tafl. II, fig. 13—15 i st. f. Tafl. II, fig. 12—15.

Under *Monograptus priodon* BRONN, sid. 22, står Tafl. II, fig. 24 i st. f. Tafl. II, fig. 22, 23.

Under **Monograptus Flemingii* SALT., sid. 23, står Tafl. II, fig. 25 i st. f. Tafl. II, fig. 24, 25.

Under *Monograptus Riccartonensis* LAPW., sid. 23, står Tafl. II, fig. 27 i st. f. Tafl. II, fig. 26, 27.

Vidare läses på sid. 30, raden 5 uppifrån: »Fig. 22 är en afbildning af nedre delen af ett exemplar från Böhmen»; här afses fig. 23 (Tafl. I).

Dessa fel härröra — som jag tror mig säkert minnas — däraf, att jag läste korrektur för den del af arbetet, hvare de förekomma, under en resa, hvarvid jag endast hade att följa de med korrekturet sända delarna af TULLBERGS manuskript.

Ändtligen bör äfven nämnas, att jag omskrifvit samtliga de latinska diagnoserna, dock endast såvidt den grammatikaliska formen angår, emedan de i sitt ursprungliga skick ofta voro svårtydda och stundom kunde gifva anledning till missförstånd. I sak har icke den ringaste förändring vidtagits.

3. *Chirurus Clasonii* n. sp. I en afhandling med titel »Undersökningar öfver Siljans-områdets trilobitfauna» (Lunds Univ. Årsskrift, Tom. XX, 1884), har jag sid. 12 uppfört en

art under namnet *Chirurus speciosus* HIS., dock utan att afbilda densamma. Professor LINDSTRÖM, som kort efter publicerandet af denna afhandling bekom till låns de exemplar, på hvilka jag grundat min bestämning, skref sedermera i bref till mig, att han ansåg den ifrågavarande arten från Dalarne icke kunna identifieras med HISINGERS art, och sände mig tillika med de lånta exemplaren en gipsafgjutning af HISINGERS *Chirurus speciosus*. Också fann jag snart, att min bestämning ej kunde vara riktig; och min afsikt var att i ett påtänkt supplement till ofvannämnda afhandling, upptagande

Fig. 1.

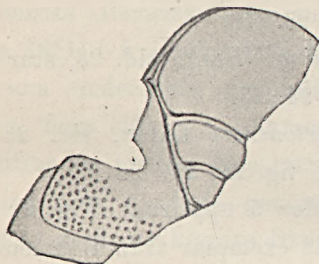
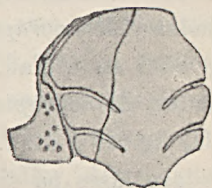


Fig. 2.



Chirurus Clasonii n. sp., hufvud. *Chirurus Clasonii* n. sp., hufvud.

en del däri icke omnämnda arter, äfven beskrifva den felaktigt bestämda arten under nytt namn. Då något sådant supplement emellertid, på grund af åtskilliga förhållanden, ej kunnat åstadkommas, anser jag mig här böra rätta det begångna misstaget.

Såsom ofvanstående figurer utvisa, öfverensstämmer den nya arten, här betecknad såsom *Chirurus Clasonii*, i pannans byggnad nära med *Ch. speciosus* HIS., men i de fasta kindernas form afviker den tydligt från denna, i det afståndet mellan hufvudets bakre randfåra och faciallinjen är märkbart större. Detta afstånd, som utåt något ökas, förhåller sig hos *Ch. Clasonii* som 1 till 2, men hos *Ch. speciosus* som 2 till 5. Gropparna på de fasta kinderna äro också hos den förra mindre och talrikare. Äfven med hufvudet af *Chirurus subulatus*

LINRS. (Om Vestergötlands cambriska och siluriska aflagringar; K. Vet. Akad. Handl., Bd 8, sid. 60, fig. 4, 5) erbjuder hufvudet af *Ch. Clasonii* en ej obetydlig likhet, men äfven från denna art skiljer den sig väl genom de fasta kindernas utseende. Endast hufvud af arten från Dalarne äro af mig sedda.

Det nya namnet har gifvits i tacksam erinran af direktören på järnkontorets stat J. G. CLASON, som dels under min första resa i Dalarne meddelade mig flera geologiska upplysningar om Siljans-området, dels skänkte mig några viktiga fossilförande stuffer, hvilka jag i förut utgifna skrifter på sina ställen omnämmt.

Såsom tidigare anmärkts, har arten träffats af mig på Unskarsheden och vid Ösbjörka samt af v. SCHMALENSÉE vid Västanå.

Barysil från Långban.

Af

HJ. SJÖGREN.

I mars månad 1905 insändes till Riksmuseets mineralogiska afdelning af disponenten H. V. TIBERG vid Långbanshyttan ett mineral, som under början af året uppträdt i Norrbottensrummet af Långbans grufvor. Fyndstället utgöres förnämligast af drushål på cirka 110 *m* afvägning, delvis fyllda med lösa stycken af mineralet i fråga tillsammans med bladig tungspat. Mineralet utmärker sig genom sin diamantglans, sin hvita färg — stundom med någon dragning åt blekrödt — och sin oftast ytterst fina fördelning i små fjäll, som lämna fingrarna silfverfärgade, då man berör styckena. En del förekommer äfven anväxt på dolomit i sprickor och små drushål. Äfven något större, fullt mätbara, tafvelformade kristaller förekomma i andra drushål i järnmalm och dolomit tillsammans med granat, schefferit m. m.

För blåsrör ger mineralet stark blyreaktion; det smälter redan i ljuslågan och förhåller sig i öfrigt såsom barysil,¹ hvarmed det äfven vid fullständig kemisk undersökning visade sig identiskt.

Mineralet barysil (barysilit) upptäcktes först år 1887 i Harstigsgrufvan vid Pajsberget samt analyserades och beskrefs af ANT. SJÖGREN och C. H. LUNDSTRÖM.² Det uppträdde äfven

¹ Förekomsten af barysil vid Långbanshyttan är redan af mig i förbigående omnämnd i min uppsats om kristalliserad pyrochroit från Långbans grufvor. G. F. F. 27: 37, 1905.

² Öfvers. af K. V. A. Förh. 1888, 45, 7.

där i form af bladiga massor, på hvilka några kristallografiska bestämningar icke kunde utföras. På grund af dess optiska förhållanden och genomgångarna antogs det vara hexagonalt.¹

Då Långbansmineralets yttre angaf, att det var renare och friskare än det förut analyserade från Harstigen, ansågs en analys vara af intresse, och anförtroddes utförandet af densamma åt Fil. Lic. ROB. MAUZELIUS.

Barysil från Långban.

SiO ₂	16,42	0,273	2,00
PbO	79,51	0,361	} 0,421 3,08
FeO	0,04	0,001	
MnO	3,34	0,047	
MgO	0,03	0,001	
CaO	0,60	0,010	
Na ₂ O	0,08	0,001	
H ₂ O (vid 100°)	0,02		
Cl	spår		
	100,04		

Sammansättningen representeras sålunda af den redan af ANT. SJÖGREN och C. H. LUNDSTRÖM för Pajsbergsm mineralet uppställda formeln 3 PbO. 2 SiO₂ eller Si₂O₇Pb₃.

Analysen utfördes å 1,0009 gr. lufttorkadt prof, som vid lösning i utspädd HNO₃ lämnade en återstod af 0,0159 gr., utgörande hufvudsakligen baryt. Ett annat prof af samma material lämnade vid lösning i utspädd ättiksyra en återstod af 1,74 %. Mineralet löses lätt i båda dessa syror utan att afskilja kiselsyra förr än efter indunstning.

Sp. v. bestämdes vid 16° till 6,643. Då emellertid det material, som användts till denna bestämning, löstes i utspädd HNO₃, erhöles en återstod af 1,67 %. Korrigeras bestämningen under antagande af en sp. v. af 4,0 (tungspat =

¹ Ett barysitliknande mineral är äfven iakttaget i Jakobsbergs mangnbrott nära Nordmarken. Någon beskrifning på detta fynd är ännu icke offentliggjord.

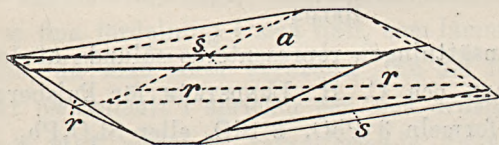
4,5) för denna förorening, så erhålles det korrigerade värdet 6,72. (Harstigsmineralets sp. v. = 6,55).

Då 0,9365 gr. mineral upphettades i slutet degel till smältning, erhöles en viktstillökning af 0,04 %, antagligen genom upoxidering af järn- och manganhalterna. Harstigsmineralet förlorar däremot vid rödglödning 0,66 till 1,20 % i vikt, beroende på att det är mer eller mindre sönderdeladt.

I polariseradt ljus visa sig de tunna taforna optiskt enaxiga med negativ dubbelbrytning i öfverensstämmelse med Harstigsmineralet.

I det ursprungligen tillvaratagna materialet, som utgjordes af de luckra anhopningarna af ytterst fina fjäll blandade med tungspat, söktes förgäfvat efter kristallografiskt bestämbar material. Sådant fanns dock sedermera i små öppna sprickor och drushål i den af dolomit, granat, järn- och manganmalmer bestående bergart, i hvilken äfven de större håligheterna förekommit.

Fig. 1.



Kristallerna äro mycket små, flertalet endast användbara för mikroskopiska bestämningar och grupperade såsom tunna taflor i sirliga rosetter. En och annan individ befanns hafva så stora dimensioner, att den kunde mätas på vanlig goniometer; de största äro nära 2 mm breda och cirka 0,3 mm tjocka. På grund af deras fullkomliga utbildning äro de ägnade för ganska noggranna bestämningar.

Fil. Dr. G. FLINK har ställt följande af honom utförda kristallmätningar till mitt förfogande.

»Barysilkristallerna tillhöra det trigonala (rhoedrisk) kristallsystemet och förekomma af två olika typer.

Till *första typen* höra kristaller, som begränsas af grundrhomboedern, basis och en spetsigare rhomboeder. (Fig. 1.) Formerna äro här alltså följande:

$$a = 0001, r = 9097 \text{ och } s = 10\bar{1}1.$$

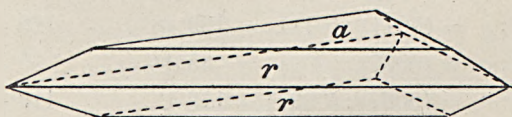
Ur det ganska noggranna mätningvärdet

$$10\bar{1}1 : 0001 = 29^\circ 19'$$

beräknas axelförhållandet:

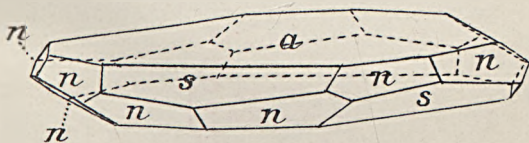
$$a : c = 1 : 0,4863.$$

Fig. 2.



Basisytan hos kristaller af denna typ visar en stark trigonal streckning parallellt med rhomboederkanterna, och den är uppdelad i 3 fält, hvilka mer eller mindre luta mot angränsande rhomboederytor. Ytorna tillhörande rhomboedern *r* äro däremot mycket jämna och gifva skarpa och enhetliga reflexer. Rhomboedern *s* förekommer alltid med mycket smala ytor och helt underordnad.

Fig. 3.



Kristallerna af denna typ äro ofta *tvillingar*, hvarvid tvillingsytan är basis. (Fig. 2.)

Den *andra typen* af barysilkristaller (fig. 3) begränsas af

$$a = 0001, s = 10\bar{1}1 \text{ och } n = 2794$$

Här är basisytan fullt plan och vanligen utan all streckning. Äfven randbegränsningen på dessa kristalltaflor är ganska väl utbildad, ehuru dess ytor icke äro fullt så glän-

sande som på de andra. De visa ett egendomligt matt skimmer, som dock icke hindrar, att speglingen blir fullt tydlig. De båda formerna, rhomboedern s och skalenoedern n , äro ungefär i jämnvikt.

De på barysilen observerade formerna äro således:

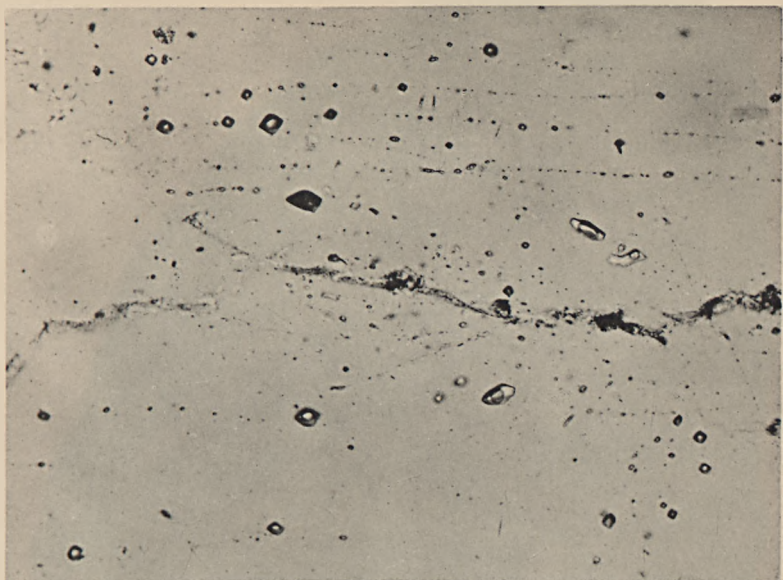
$$a = \{0001\}, s = \{10\bar{1}1\}, r = \{90\bar{9}7\} \text{ och } n = \{27\bar{9}4\}.$$

De särskilda formerna äro bestämda på grund af följande vinklar:

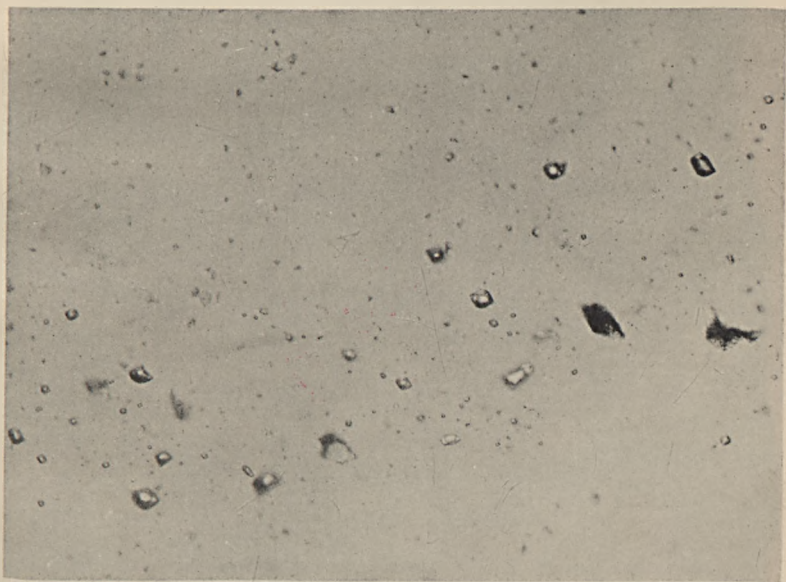
	Funnet	Beräknadt
$s : a = (10\bar{1}1) : (0001) =$	$29^{\circ}19'$	$29^{\circ}19'$
$s : s = (10\bar{1}1) : (01\bar{1}1) =$	$129^{\circ}48'$	$129^{\circ}51'$
$r : a = (90\bar{9}7) : (0001) =$	$35^{\circ}44'$	$35^{\circ}50'$
$r : r = (90\bar{9}7) : (09\bar{9}7) =$	$119^{\circ}1'$	$119^{\circ}4'$
$n : a = (27\bar{9}4) : (0001) =$	$48^{\circ}40'$	$48^{\circ}58'$
$n : n = (27\bar{9}4) : (29\bar{7}4) =$	$18^{\circ}21'$	$18^{\circ}22''$

Barysilen ådagalägger genom hela sitt uppträdande, att den är ett sekundärt mineral tillhörande den sista bildningsgenerationen af Långbansmineralen och såsom sådan samtidig med det gedigna blyet, hydrocerussit, pyroaurit, den kristalliserade pyrochroiten, baryten m. fl.

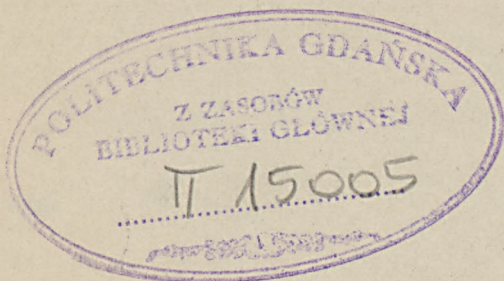




1



2



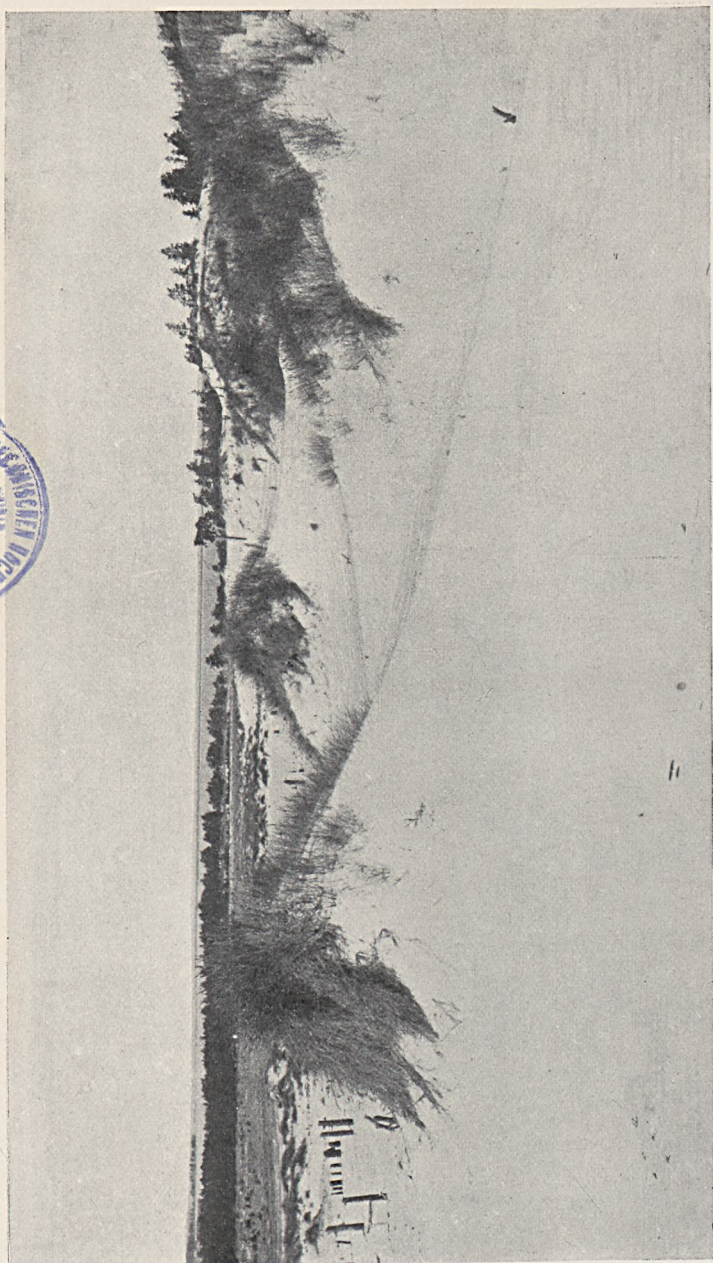




POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ

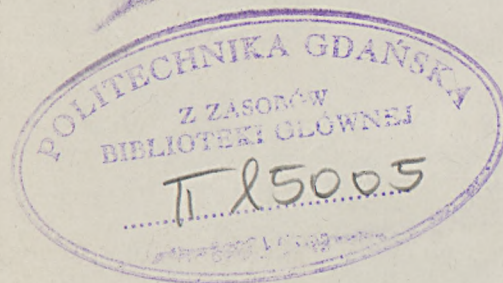
II 15005



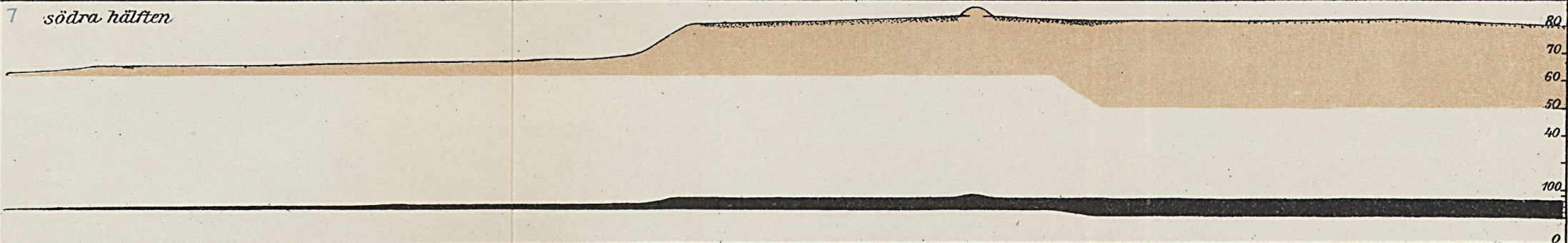




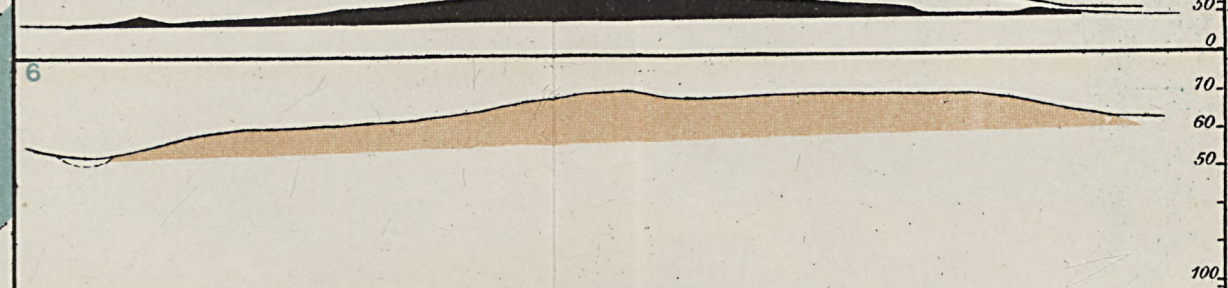
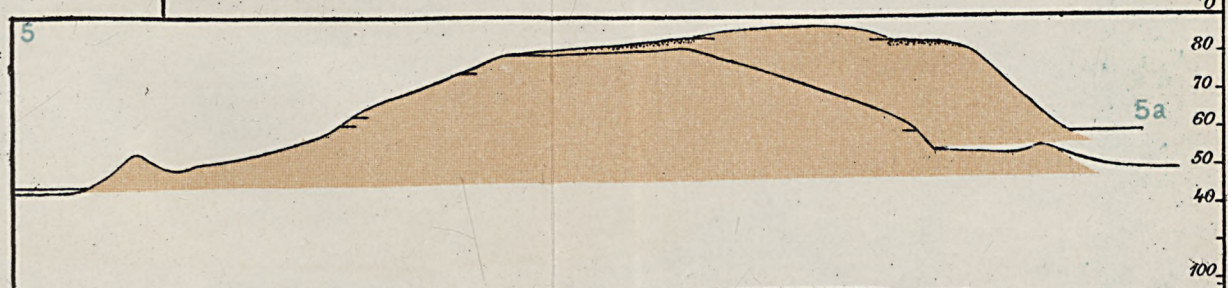
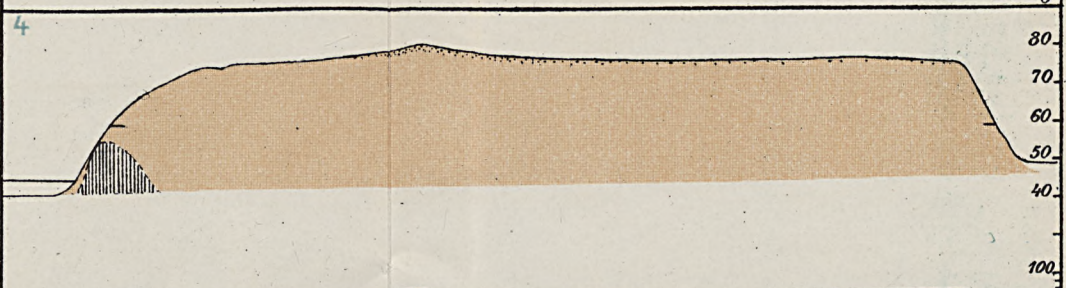
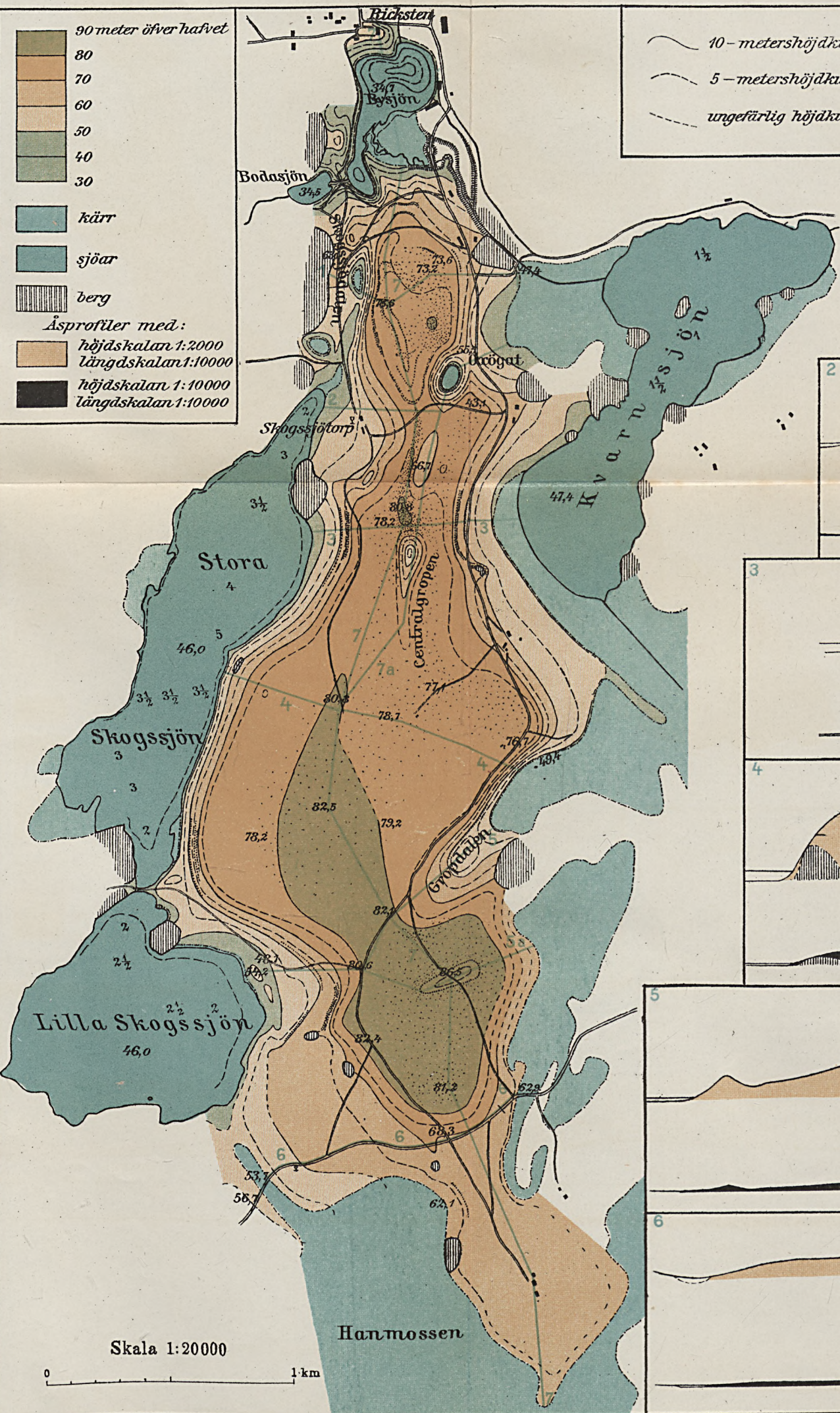
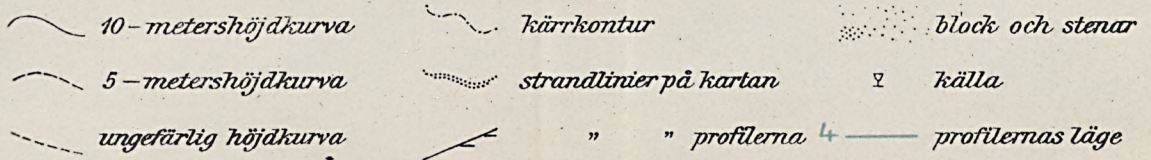
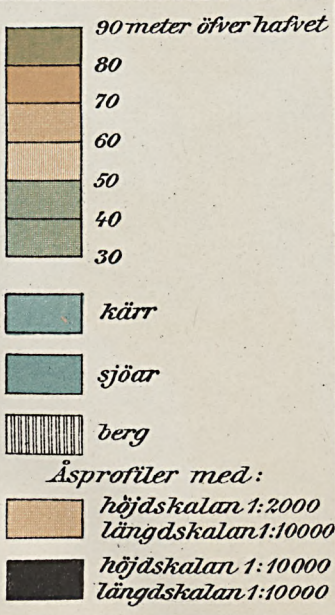
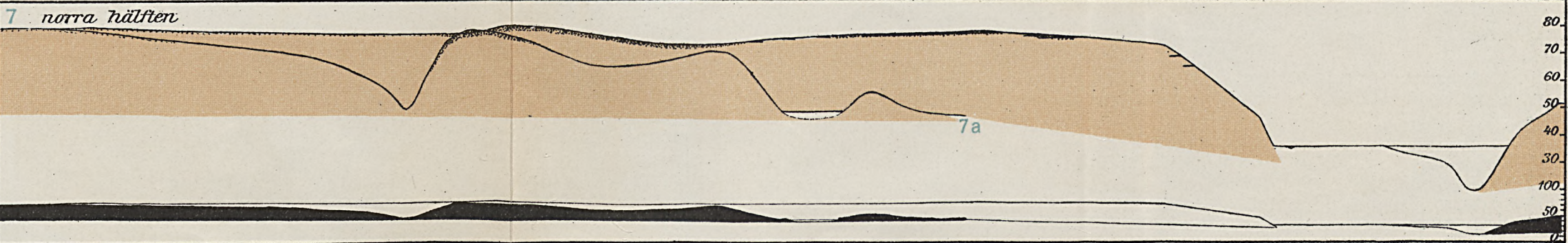




7 södra hälften

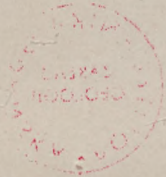


7 norra hälften



POLITECHNIKA GDANSKA
Z ZASOŃ
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
II 15005







5372

The image shows the front cover and spine of an old book. The front cover is decorated with a marbled paper pattern featuring vertical, wavy bands of red and black, interspersed with numerous small, circular, tan-colored spots. The spine is bound in dark blue, textured leather with gold-colored decorative lines. A small, rectangular, off-white paper label is affixed to the upper part of the front cover.

BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej